



Universidad **César Vallejo**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Revisión Sistemática: Técnicas en el Manejo y Conservación de  
Recursos Hídricos para la Protección de Nacientes en Zonas  
Altas**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL

**AUTORES:**

Marchena Berru, Wilmer (ORCID: 0000-0002-8881-1988)

Vega Girón, Richard Antonio (ORCID: 0000-0003-4294-6593)

**ASESOR:**

Dr. Túllume Chavesta, Milton César (ORCID:0000-0002-0432-2459)

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

Nuestra tesis está dedicada a nuestros padres que siempre estuvieron a nuestro lado para apoyarnos en todo momento

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios, a nuestros padres por el apoyo durante toda nuestra etapa como estudiantes. También nuestro agradecimiento al Dr. Milton César Túllume Chavesta por el asesoramiento para la elaboración de nuestra tesis

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMINETO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
<b>3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS Y MATRIZ APRIORISTICA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 ESCENARIO DE ESTUDIO .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4 PARTICIPANTES.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.6 PROCEDIMIENTOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.7 RIGOR CIENTÍFICO.....</b>	<b>14</b>
<b>3.8 METODO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.9 ASPECTOS ETICOS .....</b>	<b>16</b>
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
V. CONCLUSIONES .....	37
VI. RECOMENDACIONES .....	39
Referencias.....	40
ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Matriz Apriorística .....	10
Tabla 2:Ficha de Recolección de Datos .....	12
Tabla 3:Criterios de Búsqueda de Información.....	13
Tabla 4:Criterios de Rigor para la Elaboración de Tesis Cualitativa .....	15
Tabla 5:Resultados Obtenidos.....	18

## RESUMEN

El agua es uno de los recursos más importantes en nuestro planeta porque de ello depende la existencia de todos los seres vivos; tanto animales como plantas; el ser humano además de utilizarla para su consumo doméstico también la utiliza durante el desarrollo de sus actividades económicas ya sea en agropecuaria o industria para lo cual en su necesidad de abastecerse lo suficiente del recurso hídrico genera una explotación del recurso de manera acelerada, provocando un desgaste significativo y ausencia del recurso agua. En la búsqueda de soluciones rápidas al creciente problema de escases de agua y para dar inicio a futuras investigaciones en nuestra investigación abordamos la protección de nacientes hídricas o manantiales para lo cual nos planteamos tres objetivos relacionados con el ciclo hidrológico, resiliencia de ecosistemas y las actividades humanas; a través del análisis de artículos científicos especializados determinamos de qué manera influye cada uno de los temas planteados en los objetivos propuestos; concluyendo la importancia del ciclo hidrológico y su incidencia en la protección de nacientes, además la vital relación que guardan la resiliencia de ecosistemas con la resiliencia hídrica y su mutuo respaldo para la protección del recurso hídrico por medio de los manantiales, de la misma manera determinamos la incidencia negativa de las actividades humanas en la protección de nacientes hídricas.

**Palabras clave:** Nacientes hídricas, agua, ciclo hidrológico, resiliencia de ecosistemas,

## ABSTRACT

Water is one of the most important resources on our planet because the existence of all living beings depends on it; both animals and plants; the human being, in addition to using it for domestic consumption, also uses it during the development of its economic activities, whether in agriculture or industry, for which, in its need to obtain enough water resources, it generates an accelerated exploitation of the resource, causing significant wear and absence of water resources. In the search for quick solutions to the growing problem of water scarcity and to initiate future research in our research we address the protection of water sources or springs for which we set ourselves three objectives related to the hydrological cycle, ecosystem resilience and activities human; Through the analysis of specialized scientific articles, we determine how each of the issues raised influences the proposed objectives; concluding the importance of the hydrological cycle and its impact on the protection of springs, in addition to the vital relationship that the resilience of ecosystems have with water resilience and their mutual support for the protection of water resources through springs, in the same way we determine the negative incidence of human activities in the protection of water springs.

**Keywords:** Water springs, water, hydrological cycle, resilience of ecosystems,

## I. INTRODUCCIÓN

El agua al ser un recurso útil en la formación de los seres vivos así mismo para el avance de diferentes zonas habitadas por seres vivientes, debe ser protegida, conservada y manteniendo un uso adecuado y responsable del agua por parte de los seres humanos que habitan una determinada región (Martínez y Villalejo, 2018, p. 2)

En la actualidad el agua es un bien esencial para el avance socioeconómico, ambiental y tecnológico de las comunidades sin mencionar que es indispensable para la vida diaria, la escasez del agua es un problema que afecta de manera global debido al mal manejo que le damos, y a la falta de educación ambiental con la creemos, creemos que el agua es un recurso que jamás se agotará Sin embargo, la realidad es otra, ya que el 97.5% es salada, el 2.5% es dulce y solo el 75% está disponible para el consumo humano, aun así, no se toma conciencia de este recurso (Moreno, 2016)

Uno de los principales problemas que preocupan a la población sobre las nacientes hídricas es la ejecución de trabajos de extracción que podrían dañar los recursos hídricos, sin embargo las nacientes hídricas al formar parte de una cuenca hidrográfica nos proporciona muchos servicios de índole ambiental haciendo que el ambiente donde se desarrolla brinde un recurso hídrico de excelente calidad y en cantidades suficientes para satisfacer la demanda (Calle,2017, " Protección de cabeceras de cuencas", parr.5)

El origen del problema de los recursos hídricos es el poco estudio y la carencia de sensibilidad del ser humano por lo tanto se requiere reconocer el valor del recurso líquido vital para la vida de los que habitan el planeta tierra (Vargas y Marín, 2016).

En nuestro país se les conoce como parte alta de una cuenca hidrográfica, sin embargo, no existe una definición única a nivel nacional e internacional para las también denominadas cabeceras de cuenca, cabe destacar que las cabeceras de cuenca o zonas altas de cuencas hidrográficas reciben precipitaciones lo que



generan que estas almacenen el agua y originen el nacimiento afluyente de agua (Chirinos,2018, p.6)

Las zonas en constante avance y desarrollo se preocupan especialmente por recibir agua potable de muy buena calidad, debido a que las fuentes donde se obtiene el recurso hídrico se ven atacados por la fuerte contaminación afectando la salud de la población joven especialmente (UNICEF, 2014).

La disponibilidad de agua y su calidad es de mucho interés para que los seres que habitan la tierra puedan sobrevivir, así como para el buen funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, la integridad de los recursos hídricos del mundo se encuentra cada vez más amenazada, debido al incremento de seres vivos y el auge de las industrias y agricultura, en un escenario en el que el cambio climático puede provocar cambios importantes en el ciclo hidrológico (ANA, 2011).

Los modelos hidrológicos proporcionan una representación de los procesos en el ciclo hidrológico de una cuenca y ayudan a comprender, predecir y gestionar los recursos hídricos (Gayathri, Ganasri y Dwarakish, 2015).

En una cuenca hidrográfica tanto la parte alta como la baja tienen una gran producción de agua, la cual es generada a través del ciclo hidrológico y a su vez depende algunos factores como, por ejemplo: la cantidad de lluvias, la temperatura, tipo de terreno y la flora existente en la zona los acuíferos en la parte baja se encargan de recepcionar las aguas subterráneas y donde también se almacena, sin embargo, la poca información que se tiene sobre este mecanismo es lo que niega realizar un adecuado plan de manejo en el cuidado del agua (Horizonte Minero,2017)

A partir de la realidad problemática descrita, se planteó el siguiente problema general y problemas específicos de la investigación:

El problema general es: ¿Cómo las técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos inciden en la protección de nacientes en zonas altas?

los problemas específicos son los siguientes:

- **PE1:** ¿De qué manera el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes en zonas altas?

- **PE2:** ¿En qué medida la capacidad de resiliencia del ecosistema incide en la protección de nacientes en zonas altas?
- **PE3:** ¿Cuáles son las actividades humanas que inciden en la protección de nacientes en zonas altas?

La presente tesis tiene como objetivo general: Determinar si las técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos mejoran la protección de nacientes en zonas altas

Los objetivos específicos son los siguientes:

- **OE1:** Identificar si el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes en zonas altas
- **OE2:** Establecer si la capacidad de resiliencia de ecosistemas incide en la protección de nacientes en zonas altas
- **OE3:** Determinar si las actividades humanas inciden en la protección de nacientes en zonas altas.

La justificación de la presente tesis de revisión sistemática está centrada en la creciente problemática ambiental debido a escasez del recurso hídrico, deterioro del ecosistema y las incesantes actividades humanas que de alguna u otra manera influyen en el ciclo del agua haciendo que dicho recurso sea determinante en el desarrollo de la vida diaria de las personas. La cantidad de agua suficiente y la satisfacción de las necesidades de agua depende mayormente de la disponibilidad de fuentes de agua limpia, que pueden obtenerse de las aguas subterráneas y superficiales, que a su vez pueden obtenerse de ríos, manantiales, represas y embalses (Sudia et al, 2021, p. 1).

Actualmente el agua es el recurso más usado y requerido por toda la población del planeta tierra porque sobre su uso depende casi todo el movimiento de distintos sectores de desarrollo dentro de los cuales están las industrias, la agricultura y ganadería, además del consumo directo, Como sociedad nos ubicamos frente a un ambiente que necesita ser protegido por su recurso hídrico que nos abastece y ayuda a desarrollar las diferentes actividades de índole económica (Chirinos,2018, p.6)

## II. MARCO TEÓRICO

El agua es muy importante en el desarrollo de los seres. Existen varias fuentes de agua basadas en la hidrogeología tales como agua superficial, agua de lluvia y agua subterránea para satisfacer diversas necesidades de agua doméstica y no doméstica así mismo una de las fuentes de agua que se puede utilizar en las zonas rurales es el agua subterránea que a veces sale a la superficie como nacientes o también llamados manantiales, los cuales son el punto donde el agua subterránea aparece como escorrentía superficial, gran parte de la población utilizan nacientes de agua para el consumo doméstico porque es fácil de obtener y tiene buena calidad (Amelia y Kusratmoko, 2021,p.2)

El agua que cae en forma de lluvia hacia la tierra y a su vez se acumula en el suelo o las plantas porque no tiene un dren ni alimenta los puntos de nacimiento agua se le llama agua verde (Schneider y Carra, 2016, p.2)

Las cuencas hidrográficas en naturales condiciones poseen la capacidad de producir agua, aportando de esta manera al desarrollo sostenible de su entorno además llevan un control del intercambio de recurso hídrico y los flujos químicos relacionados al ambiente desde la zona o el punto de captación de las aguas superficiales como arroyos y lagos. El agua se produce en las zonas planas y altas de las cuencas hidrográficas y a su vez se almacena en áreas de afloramientos o reservorios naturales los cuales pueden presentar una pequeña capacidad individual de recurso hídrico; (Bueno et al,2020, p.2)

La definición de ciclo hidrológico suele deberse a que funciona como un sistema el cual está conformado por múltiples factores que hacen que el agua se movilice en diferentes estados proporcionando al ecosistema un ambiente balanceado (Cabrera, 2016, p.1)

Los manantiales o también llamados nacientes hídricas consisten en un afloramiento del nivel freático que dan lugar a los caudales de agua que forman la red de drenaje. Sin embargo, para que el manantial se considere ideal, debe suministrar agua de buena calidad en forma abundante y continua, con buena distribución en el tiempo y donde la variación de caudal tenga un mínimo

adecuado a lo largo del año Los impactos ambientales negativos, ocasionados en cualquier parte de la cuenca, pueden interferir con la cantidad y calidad del agua así mismo dependiendo del impacto, se deben implementar diferentes formas o alternativas de manejo para mejorar el medio ambiente. . (Leal et al, 2017, p.2)

Las zonas altas donde se ubican las nacientes hídricas muchas veces no son las que tienen gran capacidad para almacenar agua, en algunos casos son las zonas bajas las que tienen acumulación de agua debido a las lluvias, así mismo la parte intermedia de las cuencas hidrográficas. Es primordial plantear acciones de conservación y protección de los lugares que poseen muy buena capacidad de producción y almacenamiento agua sin embargo no precisamente quiere decir que todas las cabeceras de cuenca o nacientes de agua sean vulnerables o que no se pueda desarrollar actividades económicas muy importantes para el desarrollo (Chirinos, 2018, p.8).

Las nacientes de agua o manantiales se dividen en dos tipos: manantiales de gravedad (manantiales descendentes y manantiales de laderas) los cuales surgen en condiciones no confinadas donde el nivel freático se cruza con la parte superficial del suelo y donde el agua se traslada por el suelo hasta llegar a una capa que no puede penetrar y comienza a fluir horizontalmente hasta que llega a una abertura y el agua sale como un manantial o naciente de agua los cuales generalmente se encuentran en pendientes de grava o arenosas y a lo largo de laderas y el otro tipo son los manantiales artesianos (manantiales ascendentes) que descarga bajo presión debido a condiciones confinadas en el acuífero subyacente. La presión dentro del acuífero confinado es mayor que la presión fuera del acuífero, por lo que el agua se mueve en esa dirección, preferiblemente convergiendo hacia juntas o fallas que perforan la capa confinada superior (Bikse y Gavinolla, 2021, p.2)

El conocimiento de los controles geológicos para la formación de manantiales es fundamental para la delimitación de la cuenca que contribuye a su recarga. Además de los mapeos, otro dato que se puede utilizar para comprender los controles geológicos para la formación del manantial es la hidroquímica de las aguas del afloramiento (Abreu, Mesquita y Bermúdez, 2021, p.2).

Desde muchos años atrás el agua de nacientes o manantiales es considerada un elemento importante en la Tierra con muchos beneficios, entre lo más importante es que el agua de naciente o manantial se considera de naturaleza sagrada debido a sus beneficios espirituales, terapéuticos y minerales (Bikse y Gavinolla, 2021, p.2)

El cambio o deterioro de los manantiales o nacientes de agua causado por los seres humanos tiene que ser compensado por un grupo de medidas solidarias con el recurso hídrico y de esta manera evitar que el agua se agote (Dourojeanny, 2017, “cabeceras de cuenca”, parr.6)

El aire húmedo al condensarse representa un proceso muy importante dando lugar a la recolección de agua atmosférica y la desalinización de agua de mar. (Primož et al, 2021, p.1)

La precipitación es beneficiosa para las zonas áridas y semiáridas porque aumenta la humedad del suelo, pero contrariamente podría empeorar lugares con excesiva cantidad de agua así mismo el impacto de las precipitaciones es positivo para las zonas con riego (Agovino et al 2019, p.2)

El transporte viene a ser una actividad relacionada a la economía de mucha importancia que influye para la valorización de productos y servicios para complementar lo que necesita el ser humano o sociedad, así mismo el transporte tanto terrestre, aéreo y acuático se moviliza con energía proveniente del petróleo; el cual es una energía no renovable influyendo mucho en el deterioro del ambiente y sus recursos (Skrukany et al, 2018, p. 1).

El creciente incremento de la población mundial incentiva a las personas a mejorar los rendimientos en el campo de la agricultura utilizando tecnologías avanzadas lo cual se basan en aplicación de técnicas importantes para mejorar la producción distribuidas en varias categorías entre las que destacan la acuaponía y la acuicultura (Ruan et al, 2019, p.2).

Con respecto a la agricultura esta es una de las causas que origina gases de efecto invernadero que causan un impacto negativo en el clima a través del aumento de gases que se concentran en la atmosfera aumentando la temperatura y haciendo cambios en el ritmo de precipitaciones por lo cual influye en la

cantidad de lluvia y este a su vez en la calidad de la producción agrícola y zootécnica pero también en el medio ambiente (Agovino et al ,2019, p. 2).

Las fuertes precipitaciones se intensifican a medida que avanza el calentamiento global en todas partes del planeta el cual al elevar las temperaturas aporta bastante vapor de agua posicionándolo en la atmosfera para después favorecer las precipitaciones o más conocidas como lluvia. (Tabari, 2020, p.1)

La escorrentía superficial es parte del ciclo hidrológico del agua así mismo es el origen más resaltante de agua para muchos ríos de igual manera es el impulsor primordial del movimiento fluvial y además la precipitación la que produce escorrentía también afecta la calidad y cantidad de agua de una cuenca (Rostani, He y Hassan, 2018, p. 1,2)

El constante cambio en espacio y tiempo en la superficie de los bloques de agua regionales sostienen una implicancia muy importante en los recursos hídricos de un ecosistema, también las inundaciones o una posible sequía, sin embargo, a pesar de que se ha estudiado el conjunto de aguas continentales, son muy pocos los estudios referidos al efecto de las actividades del hombre en el recurso hídrico (Chen et al, 2020, p.1)

La agricultura y el agua siempre han ido de la mano y ambas son el motor del auge y desarrollo económico además del sostén de vida de múltiples comunidades humanas implementándose como un objetivo de mejora de la calidad de vida (Nhemacchena et al, 2020, p.2)

El empleo significativo de la tierra es un detalle considerable que afecta la calidad del agua en las cuencas, así mismo estas interacciones del uso del suelo y la calidad del recurso hídrico son muy complicadas de evaluar porque existen diversos parámetros y procesos a realizar, En particular, la cubierta vegetal, las propiedades del suelo, la intensidad de la explotación de la tierra y la distribución de las áreas de asentamiento afectan significativamente los procesos de escorrentía y el transporte de sólidos y solutos en cuencas y en aguas subterráneas (Kändler et al, 2017, p.2)

En el Perú nunca fue declarada la intangibilidad de las nacientes hídricas o manantiales, por lo tanto, estas zonas también llamadas cabeceras de cuenca se

realizan algunas actividades económicas (ganadería y agricultura) y también la realización de diferentes proyectos de inversión (Chirinos,2018, p.12)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es básica, también llamada investigación teórica porque se busca ampliar o incrementar los conocimientos científicos acerca del tema, pero sin corroborar o comparar algún punto práctico y su principal característica es que nace a partir de un marco teórico y no se aparta de ese aspecto (Muntane 2012, p2). Este tipo de investigación también es útil para relacionarse con la literatura documental y bibliográfica en la cual se preparan los trabajos científicos (Ñaupas et al, 2014) entre ellos los artículos científicos, los cuales son la base para preparar nuestra tesis. La investigación es básica porque sirve como fortaleza o raíz para la investigación aplicada y a su vez es fundamental porque es primordial para el avance de la ciencia (Teodoro y Nieto,2018, p1).

El diseño de nuestra tesis es narrativo de tópicos porque la investigación es presentada en conceptos e ideas basados en artículos científicos, así mismo la información que nace del estudio sistemático de la data recogida ayuda a constituir el trabajo de investigación (Ñaupas et al,2014). Sin embargo, esto incluye mucha responsabilidad de conocimientos y habilita la construcción de teorías nuevas que aporten al conocimiento previo de la misma manera la investigación narrativa incentiva la posibilidad de acercarse a formas de vivir de la sociedad. (Arias y Alvarado, 2015, p)



### 3.2 CATEGORIAS, SUBCATEGORIAS Y MATRIZ APRIORISTICA

Nuestra tesis consta de una variable independiente y otra variable dependiente, las cuales se detallan a continuación:

Variable independiente: Técnicas en el Manejo y Conservación de Recursos Hídricos.

Variable Dependiente: Protección de Nacientes en zonas Altas.

A continuación, se presenta la matriz apriorística en donde se incluye también las categorías y subcategorías del tema de estudio tratado:

*Tabla 1:Matriz Apriorística*

<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>categoría</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Unidad de análisis</b>
¿De qué manera el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes en zonas altas?	Identificar si el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes en zonas altas.	Ciclo hidrológico	Evaporación Precipitación Escorrentía Condensación Infiltración	Li et al 2018; Cartwright y Johnson 2018; Baharuddin, Badwi y Darwis 2021; Ravbar, Kovačič y Petrič 2020;
¿En qué medida la capacidad de resiliencia del ecosistema incide en la protección de nacientes en zonas altas?	Establecer si la capacidad de resiliencia de ecosistemas incide en la protección de nacientes en zonas altas.	Capacidad de resiliencia de ecosistemas	Resiliencia Ecosistema Medio ambiente	De Melo et al 2018; Bates et al 2019; Liu, Shi y Sivakumar 2020; Zampieri et al 2019; Shin et al 2018
¿Cuáles son las actividades humanas que inciden en la protección de nacientes en zonas altas?	Determinar si las actividades humanas inciden en la protección de nacientes en zonas altas.	Actividades humanas	Agricultura Ganadería Transporte deforestación	Schneider y Carra 2016; Almeida y Curi 2016; Uliana et al 2015; Hall et al 2019; Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström 2019; Zemp et al 2017

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.3 ESCENARIO DE ESTUDIO**

Al ser una tesis cualitativa el autor genera explicaciones y fundamentos teóricos, es decir toda la teoría es fomentada por los datos surgiendo dentro del trabajo de la investigación(p.359) así mismo es más generalizado el estudio y por ello puede aplicarse de manera general(Ñaupas et al, 2014,p.360) es por ello que no existe un lugar o escenario específico donde se desarrolla el estudio porque nuestra tesis se basa en el estudio de técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos para la protección de nacientes o en algunos casos también llamados manantiales ubicados en zonas altas, para ello se acudió a la revisión y posterior análisis de diferentes artículos científicos de estudios realizados en Europa, Asia y Brasil recopilados de plataformas académicas especialistas en el tema.

### **3.4 PARTICIPANTES**

Para realización de esta tesis se recopiló principalmente artículos científicos de autores que realizaron investigaciones en Europa, Asia, Latinoamérica así mismo se revisó libros, tesis de publicación nacional y regional, todos ellos relacionados con el tema a tratar en nuestra tesis; tales documentos fueron encontrados y analizados en plataformas académicas muy importantes las cuales se mencionan a continuación: Scielo, Google Academic, ScienceDirect y Researchgate.

### 3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica aplicada para la elaboración de nuestra tesis es el análisis documental, porque consiste en la revisión y análisis del contenido de diferentes artículos relacionados al tema, por lo tanto, la información se obtendrá de los datos ya documentados en los artículos científicos la cual aparece como escrituras, tablas, imágenes, gráficos, etcétera (Ñaupas et al, 2014, p 388)

Para la recolección de datos se elaboró la siguiente ficha:

*Tabla 2:Ficha de Recolección de Datos*

TESIS	REVISIÓN SISTEMÁTICA: TÉCNICAS EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA PROTECCIÓN DE NACIENTES EN ZONAS ALTAS
ELABORADO POR:	<ul style="list-style-type: none"><li>• MARCHENA BERRU WILMER</li><li>• VEGA GIRON RICHARD ANTONIO</li></ul>
PALABRAS CLAVE	Las palabras más usadas de búsqueda fueron: Water, resources hydraulic, springs, hydrological cycle, agua, Cuencas
TITULO	se escribió el título de cada artículo revisado
AUTOR(ES)	El nombre completo del autor o autores
AÑO DE PUBLICACIÓN	Se tuvo en cuenta la antigüedad del artículo

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.6 PROCEDIMIENTOS

La revisión bibliografía para la elaboración de nuestra tesis se basó en el título y la matriz apriorística para determinar los criterios y palabras claves que serán utilizados en la búsqueda de la información que generalmente se centra en artículos científicos en inglés, además de tesis y libros; en seguida, se presenta una tabla de búsqueda de la información:

*Tabla 3: Criterios de Búsqueda de Información*

<b>Revisión Sistemática: Técnicas en el Manejo y Conservación de Recursos Hídricos para la Protección de Nacientes en Zonas Altas</b>					
<b>Documento</b>	<b>Tema</b>	<b>Cifra de documentos</b>	<b>Vocabulario de búsqueda</b>	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de descarte</b>
<b>Artículos científicos</b>	<p>Recursos hídricos</p> <p>Nacientes</p> <p>Cuencas hidrográficas</p>	64	<p>water</p> <p>resources hydraulic</p> <p>springs</p> <p>hydrological cycle</p>	<p>Publicaciones recientes</p> <p>Publicaciones en inglés</p>	<p>Año o periodo de la publicación (publicaciones antiguas)</p>

<b>Libros</b>	Metodología de la investigación	3	Investigación Metodología	Artículos indexados	
<b>Tesis</b>	Recursos hídricos  Cuencas hidrográficas	3	Agua  Cuencas	Publicaciones internacionales	

*Fuente: Elaboración propia*

### **3.7 RIGOR CIENTÍFICO**

Este punto es muy importante para la realización de un proyecto de investigación porque evaluar en base a criterios el uso escrupuloso y científico de los métodos de investigación, y también de técnicas de análisis para el procesamiento de datos y la obtención de la información. (Noreña et al, 2012; p 4)

Para la elaboración de nuestra tesis no regimos por el rigor científico necesario garantizando la autenticidad y la confianza por medio del cumplimiento de los siguientes criterios requeridos: consistencia lógica, credibilidad, aplicabilidad de resultados, y confirmabilidad, a continuación, se detalla una tabla con los criterios del rigor científico:

Tabla 4: Criterios de Rigor para la Elaboración de Tesis Cualitativa

<b>Revisión Sistemática: técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos para la protección de nacientes en zonas altas</b>	
<b>Criterios</b>	<b>conceptos</b>
Consistencia lógica	Los datos obtenidos son de artículos científicos basados en estudios cuidadosamente elaborados por autores expertos en la materia (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.453) (Noreña et al, 2012, p.5)
credibilidad	La información obtenida de diferentes autores es verídica y además dichos artículos son recaudados de plataformas confiables ((Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.455) (Noreña et al, 2012, p.6)
Aplicabilidad de resultados	Los resultados de esta investigación serán muy útiles en cualquier parte o contexto relacionado con el tema y podrán ser utilizados por otros autores con trabajos similares (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.458) (Noreña et al, 2012, p.6)
confirmabilidad	La información plasmada y analizada en esta tesis proviene de fuentes reconocidas las cuales se les respeta su derecho de autoría (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.459) (Noreña et al, 2012, p.7)

Fuente: Elaboración propia

### **3.8 METODO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

La información recopilada de los artículos científicos y libros se ordenó de acuerdo a los objetivos y problemática de la investigación además teniendo en cuenta las categorías y subcategorías de la tesis en mención para posteriormente empezar a analizar cada dato obtenido y relacionarlo con nuestra investigación. La acción primordial en el análisis de la información que al encontrar datos no estructurados tenemos la opción de darles forma de acuerdo a nuestro estudio. Asimismo, los datos son diferentes sin embargo son observaciones y trabajo del investigador por lo tanto el análisis cualitativo es contextual y consiste en estudiar cada dato de forma individual y manteniendo la relación con el tema (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p 418)

### **3.9 ASPECTOS ÉTICOS**

La elaboración de esta tesis se realizó teniendo en cuenta, consideración y respeto el manual “Referencias Estilo ISO 690 y 690-2” de la Universidad Cesar Vallejo del año 2017, así mismo esta investigación cuenta con el aporte de fuentes muy confiables debido a que se originó de la recopilación de artículos científicos procedentes de plataformas especialistas en el tema y a su vez fueron citados debidamente protegiendo la autoría de investigadores por eso mismo esta investigación respeta los valores éticos y morales.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para el estudio de nuestra tesis se realizó la búsqueda de artículos relacionados al tema de nuestra investigación el cual es titulado: “Revisión Sistemática: Técnicas en el manejo y Conservación de Recursos Hídricos para la Protección de Nacientes en Zonas Altas” de igual manera basados en las categorías y subcategorías presentadas en la tabla de matriz apriorística (tabla 1), dicha búsqueda se realizó en diferentes plataformas especializadas tales como: Scielo, Google Academic, ScienceDirect y Researchgate; las cuales se caracterizan por ser de estricto rigor científico y académico.

Para facilitar la búsqueda se elaboró una tabla en la que se tenía en cuenta las palabras clave, título, autor y año de la publicación (tabla 2) por lo cual se logró recolectar setenta (70) fuentes bibliográficas entre artículos, libros y tesis.

Posterior a ello para la búsqueda de resultados se elaboró otra tabla en la que se incluía criterios de selección tanto para excluir como para incluir teniendo en cuenta el año de la publicación y el tipo de fuente bibliográfica (artículo, libro, tesis), el idioma y las palabras clave de acuerdo a cada categoría planteada con respecto al tema (tabla 3); resultando cuarenta y tres (43) fuentes de estudio especialmente artículos que guardan una relación específica y concreta con el tema que abordamos en nuestra tesis.

De los datos obtenidos durante el análisis de los distintos artículos se obtuvo los siguientes resultados



Tabla 5: Resultados Obtenidos

TESIS	REVISIÓN SISTEMÁTICA TÉCNICAS EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA PROTECCIÓN DE NACIENTES EN ZONAS ALTAS		
Objetivo general	Determinar si las técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos mejoran la protección de nacientes en zonas altas		
Objetivos específicos	Identificar si el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes en zonas altas	Establecer si la capacidad de resiliencia de ecosistemas incide en la protección de nacientes en zonas altas	Determinar si las actividades humanas inciden en la protección de nacientes en zonas altas.
categorías	Ciclo hidrológico	Capacidad de resiliencia de ecosistemas	Actividades humanas
Subcategorías	Evaporación Precipitación Escurrimiento Condensación Infiltración	Resiliencia Ecosistema Ambiente	Agricultura Ganadería Transporte Deforestación
resultados	Los manantiales dependen de las precipitaciones para recargarse y a su vez pueden ser sensibles al calentamiento o la sequía, sin embargo, su función eco hidrológica es una prioridad para la conservación y restauración del medio ambiente. (Cartwright y Johnson, 2018, p.1)	El agua se mueve en distintas cantidades por debajo del suelo dependiendo el volumen de la precipitación, de la misma manera esta agua se almacena en reservorios subterráneos para fortalecer la resiliencia en temporadas de sequía. (Cartwright y Johnson, 2018, p.2,3)	Las regiones secas y las nacientes hídricas en la parte alta de la montaña son más sensibles al cambio climático, además de la influencia de las actividades humanas con respecto al uso agrícola del agua. (Li et al ,2018, p. 2)

resultados	<p>Las precipitaciones en zonas secas son muy bajas a eso se le suma la pérdida de humedad a través de la evaporación y escorrentía, sin embargo, este tipo de cálculos carece de medidas exactas con respecto a dichos parámetros especialmente a pequeña escala por lo tanto la estimación de recarga de las nacientes hídricas es muy incierta. (Li et al ,2018, p. 1)</p>	<p>Algunas nacientes de agua o manantiales con recurso hídrico limitado tienen la capacidad de proporcionar suficiente humedad a la vegetación durante épocas de escases de agua a todo esto se le llama resistencia ecológica y en algunos casos tienen la capacidad de recuperarse de algún daño ambiental también llamado resiliencia ambiental. (Cartwright y Johnson, 2018, p. 3)</p>	<p>La limitada cantidad de agua ha originado que se extraiga el agua subterránea causado principalmente por la expansión de las tierras de cultivo lo que ha implicado una descarga de gran magnitud de las aguas subterráneas y de esa manera empobreciendo la recarga de los manantiales o nacientes hídricas. (Li et al ,2018, p. 13)</p>
	<p>La criosfera de montaña significa un excelente y gran reservorio de agua y alimentador de las nacientes hídricas. (Li et al ,2018, p. 17)</p>	<p>Las llanuras aluviales ayudan a controlar las inundaciones y la calidad del agua, son fundamentales en la recarga de acuíferos y origen de nacientes hídricas además aún ejercen una función ecológica -son sistemas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos. (De Melo et al, 2018, p. 3)</p>	<p>La tala de bosques tiene un impacto muy importante en la calidad del agua y en los servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos generando un gran riesgo para las nacientes hídricas y la conservación del agua. (De Melo et al, 2018, p. 2)</p>

resultados	<p>La cantidad de agua en las nacientes hídricas varía según la intensidad de las lluvias, la topografía, y la densidad de la vegetación. (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021, p. 3)</p>	<p>Las áreas naturales protegidas ofrecen una mayor resiliencia a eventos que perjudican el medio ambiente. (Bates et al, 2019, p.2)</p>	<p>La actividad ganadera depende los recursos naturales especialmente del agua, la cual consume grandes cantidades, lo que origina una gran necesidad de aquel recurso, por consiguiente, en zonas de escasas de agua los ganaderos la extraen del subsuelo provocando una gran descarga del recurso. (Schneider y Carra, 2016, p.2)</p>
	<p>Entre la precipitación la disponibilidad de agua subterránea existe una correlación porque cuando la precipitación es muy baja, la cantidad de agua subterránea igualmente es muy baja. (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021, p.5)</p>	<p>El crecimiento demográfico y el cambio climático deben estar en armonía con los recursos para lograr que un sistema hídrico sea sostenible y este a su vez tenga la capacidad de resiliencia es decir se pueda recuperar constantemente frente a los cambios ocurridos en el ecosistema. (Liu, Shi y Sivakumar, 2020, p.2)</p>	<p>El conflicto por el uso de agua aumenta en diferentes regiones, ocasionando los escasos del recurso y a su vez que se busquen formas de conseguirla o extraerlo. (Almeida y Curi, 2016, p. 3)</p>

resultados	<p>Con respecto al ciclo hidrológico, la vegetación puede reducir la escorrentía y también aumentar la infiltración, por lo que, a mayor densidad de vegetación en un área, la fuente de agua subterránea también es mayor. La densidad de la vegetación tiene una correlación positiva con el potencial de la fuente de agua. (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021, p.5)</p>	<p>Un estrés hídrico o sequía puede recuperarse parcialmente a partir de la auto adaptación del sistema. (Liu, Shi y Sivakumar, 2020, p.15)</p>	<p>Para evaluar la disponibilidad de agua es necesario saber la cantidad de agua que discurre en los diferentes cursos de agua, los cuales han sido afectados en los últimos tiempos por el cambio de clima y las actividades humanas intensivas. (Uliana et al, 2015, p.2)</p>
	<p>El potencial de agua de manantial de los manantiales está determinado por 5 factores: lluvia, elevación, densidad de fallas, cuencas de agua subterránea y densidad de vegetación. En áreas con alto potencial para manantiales, también tienen alta pluviosidad, gran elevación, área de cuencas de aguas subterráneas, alta densidad de fallas y alta densidad de vegetación. (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021, p.8)</p>	<p>Existe una relación entre resiliencia de la vegetación y resiliencia de recursos hídricos lo que sugiere que la resiliencia del agua contribuye a determinar la vegetación. (Zampieri et al, 2019, p.1)</p>	<p>El impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente acuático generado por la sobreexplotación del recurso hídrico ha debilitado la capacidad de resiliencia o de recuperación del recurso hídrico poniendo en riesgo la seguridad hídrica futura. (Hall et al, 2019, p. 1)</p>

resultados	<p>Los cambios en el tipo de vegetación y alteraciones en los regímenes de precipitación y evapotranspiración provocan un impacto directo en el ciclo hidrológico mediante la modificación de las cantidades y condiciones de recarga en los manantiales. (Ravbar, Kovačič y Petrič, 2020, p.1)</p>	<p>Los datos de la teledetección contribuyen para la evaluación de la resiliencia de un ecosistema en diferentes momentos o fechas y en diferentes escalas. (Zampieri et al, 2019, p.2)</p>	<p>La deforestación reduce la dinámica de retroalimentación de la humedad y aumenta la sequedad del aire debido a un déficit de vapor a medida que se reduce la densidad forestal, asimismo a medida que la precipitación disminuye la vegetación no puede sostenerse y se debilita de manera irreversible. (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019, p.2)</p>
	<p>El aumento de la temperatura los cambios de precipitación y la evapotranspiración pueden causar en el flujo de la corriente hídrica y generar un estrés hídrico en las nacientes o manantiales. (Liu, Shi y Sivakumar, 2020, p.3)</p>	<p>Las medidas de resiliencia de un sistema de agua son importantes en el proceso de toma de decisiones para desarrollar estrategias de preparación, respuesta y recuperación de los sistemas hídricos frente a un evento destructivo. (Shin et al, 2018, p. 2)</p>	<p>La deforestación influye en el ciclo del agua perturbándolo de tal manera que provoca una disminución de la humedad. (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström et al, 2019, p. 3)</p>

resultados	<p>La temperatura y precipitación causados por el cambio climático afecta la disponibilidad y estacionalidad de los recursos hídricos y a su vez el crecimiento de la vegetación por estos motivos es importante la cuantificación de la resiliencia. (Zampieri et al, 2019, p.10)</p>	<p>La capacidad de resistencia es mantener el rendimiento óptimo de un sistema hídrico a un nivel aceptable durante y después de algún evento destructivo. (Shin et al, 2018, p.5)</p>	<p>La selva tropical que se deforesta tiene una menor resiliencia debido a una reducción en el reciclaje de la humedad y la precipitación. Por debajo de cierto nivel de precipitación, la selva tropical ya no puede sostenerse y colapsa al nuevo estado estable de sabana. Se requiere un nivel de precipitación más alto para que la selva tropical se recupere. (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019, p.3)</p>
	<p>Los flujos de agua dulce en su mayor parte son invisibles porque cada año se evapora una enorme cantidad de agua hacia la atmosfera luego cae en forma de precipitación o lluvia sobre la tierra proporcionando el agua que fluye sobre y debajo del suelo lo cual origina los manantiales o nacientes hídricas. (Keys et al, 2019, p.2)</p>	<p>La resiliencia hídrica es la capacidad del sistema hídrico para mantener el servicio de agua a pesar de una reducción de las precipitaciones. (Shin et al, 2018, p. 12)</p>	<p>la reducción de la evapotranspiración es más evidente en épocas secas debido a la deforestación obligando a los bosques a acceder al agua subterránea influyendo en los escasas ausencia de agua en las nacientes hídricas. (Zemp et al, 2017, p. 5)</p>

resultados	<p>La evaporación terrestre regresa al suelo en forma de lluvia fortaleciendo las reservas de agua y dando lugar a las nacientes hídricas, asimismo las áreas montañosas favorecen la continuidad de las precipitaciones. (Van Der Ent et al, 2010, p.2)</p>	<p>Para lograr la seguridad y resiliencia del agua se requiere entender lo que influye el ser humano en el reciclaje de la humedad. (Keys et al, 2019, p. 1)</p>	<p>La ausencia de lluvia está relacionada con la deforestación. (David e Ifejika Speranza, 2020, p.2)</p>
	<p>La cubierta forestal es esencial para la infiltración de agua y lluvia en el suelo, el almacenamiento de humedad del suelo y la recarga de los recursos de agua subterránea. La vegetación favorece tanto la infiltración de agua en superficies del suelo, el almacenamiento de agua en el suelo, así como la recarga del suelo y recursos de aguas subterráneas. (David e Ifejika Speranza, 2020, p.6)</p>	<p>La resiliencia del agua se define como la persistencia, adaptabilidad y transformabilidad del recurso hídrico hacia un sistema optimo, a pesar de que los impactos antropogénicos en el ciclo hídrico estén cambiando la dinámica humano-agua. (Keys et al, 2019, p.2)</p>	<p>El consumo humano del agua y el cambio climático afectan a todos los flujos y depósitos de agua de manera que aceleran la descarga los reservorios de agua dulce los cuales demoran en reponerse debido a la ausencia de precipitaciones. (Abbott et al, 2019, p.2)</p>
resultados	<p>Cuando el nivel de agua subterránea está por encima de la superficie del suelo los manantiales o nacientes hídricas brotarán, dependiendo mucho de las precipitaciones y el nivel del agua subterránea. (Liu, Hu y Sun, 2018, p.4)</p>	<p>Los bosques tropicales sirven como uno de los biomas más críticos para mantener el reciclaje de humedad a nivel mundial y, por lo tanto, son fundamentales para la resiliencia del agua. (Keys et al, 2019, p.5).</p>	<p>El aumento de la deforestación ha estado amenazando la disponibilidad de agua. (Rodrigues et al, 2021, p.1)</p>

	<p>Los picos de descarga están relacionados con la escorrentía superficial como respuesta a los intensos eventos de lluvia. Sin embargo, la magnitud del caudal máximo depende no solo de la magnitud de la lluvia intensa, sino también de otros factores, como la humedad del suelo, la topografía y el uso del suelo. (Rodrigues et al, 2021, p.11)</p>	<p>La resiliencia del agua se define en la protección y mantenimiento del estado de los ecosistemas y la capacidad del ciclo hidrológico para mantener estable el alimento o suministro de agua para la población y fauna silvestre. (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2018, p. 2)</p>	<p>La expansión humana sobre el paisaje a nivel mundial. La aceleración del ciclo biogeoquímico, la alta carga de contaminantes en los recursos hídricos, la deforestación galopante, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, la eutrofización y la pérdida de biodiversidad son algunos indicios que reflejan la presión humana sobre varios ecosistemas, especialmente los acuáticos. (Quadra et al, 2019, p.1)</p>
<p>resultados</p>	<p>La corteza superficial influye en varias propiedades del suelo, como la tasa de infiltración del agua, la conductividad hidráulica del suelo y la escorrentía, lo que favorece la erosión. (Moraes Rodrigues et al, 2021, p.2)</p>	<p>La resiliencia forestal es la capacidad del bosque para recuperarse de los daños y por consiguiente en una evidente disminución de la resiliencia de los bosques se ve afectado también el recurso hídrico porque ambos guardan una correlación. (Zemp et al, 2017, p.2)</p>	<p>Cuanto mayor sea el volumen de agua que se infiltra en el suelo, mayores serán los recursos hídricos disponibles para la agricultura y otras actividades humanas (Moraes Rodrigues et al, 2021, p.4)</p>



	<p>El proceso de la condensación tiene un papel muy importante dentro del ciclo hídrico porque fortalece la recolección de agua atmosférica. (Primož et al, 2021, p.2)</p>	<p>Para mejorar la resiliencia y el bienestar humano es importante tener en cuenta dos relaciones importantes: bosque-agua y tierra-atmosfera. (David e lfejika Speranza, 2020, p.1)</p>	<p>la operación de los medios de transporte es una fuente de impacto ambiental a través de la construcción carreteras y el uso de combustibles fósiles afectando el medio ambiente especialmente al ecosistema hídrico. (Burchart y Folęga, 2019, p.1)</p>
resultados	<p>La escorrentía superficial, que es uno de los componentes importantes del ciclo hidrológico, es la importante fuente de agua de muchos ríos, el principal impulsor de la hidrodinámica del río. (Rostani, He y Hassan, 2018, p.8)</p>		<p>La cubierta forestal influye en la retención de agua del suelo. (Roeland et al, 2019, p.6)</p>
	<p>La profundidad de la escorrentía y la lluvia determinan la eficiencia de retención del agua. (Ferrans et al, 2018, p. 6)</p>		<p>los nacimientos de las aguas dulces se ven afectados principalmente por el uso de la tierra con fines urbanísticos y para la agricultura. (Nobre et al, 2020, p.1)</p>
	<p>El aumento de la escorrentía y la pérdida de la capa superficial del suelo son causa de la poca infiltración y la pérdida de cobertura vegetal. (Lucas-Borja et al, 2019, p.2)</p>		<p>Las actividades humanas que se realizan en las cuencas son fuentes de contaminación y daño hacia los manantiales o nacientes hídricas. (Nobre et al, 2020, p.2)</p>

	En suelos con pendiente pronunciada favorece la escorrentía y a su vez disminuye la capacidad de almacenaje del suelo. (Hörbe et al, 2021, p.2)		La agricultura intensiva puede contaminar los ecosistemas acuáticos (Nobre et al, 2020, p.2)
resultados	el deshielo es el principal proveedor de agua dulce a las nacientes hídrica en zonas altas o montañosas (Balocchi et al, 2017, p.2)		Producción ganadera extensiva en pastos promueve la compactación del suelo, cambios en la cobertura vegetal y produce estiércol, con consecuencias para los ciclos biogeoquímicos del suelo, así como los vínculos entre los procesos del suelo y las concentraciones de agua disuelta y materiales particulados en sistemas acuáticos. (Nobre et al, 2020, p.2)
	Las precipitaciones se intensifican con el calentamiento global a medida que la concentración de vapor de agua atmosférico aumenta y proporciona el agua. (Tabari, 2020, p.1)		La cubierta vegetal, las propiedades del suelo, la intensidad de la explotación de la tierra y la distribución de las áreas de asentamiento afectan los procesos de escorrentía y el transporte de sólidos y solutos en cuenca y en aguas subterráneas. (Kändler et al, 2017, p.2)

<p style="text-align: center;">resultados</p>	<p>La escorrentía de aguas fluviales contribuye a la contaminación de fuentes hídricas al contener cargas de contaminantes muy variables los cuales al no ser percibidos a tiempo son absorbidos hacia las aguas subterráneas ocasionando que se acumulen en aquellos acuíferos que posteriormente son discurridos por las nacientes de agua. (Xu et al, 2020, p.1)</p>		
---	---	--	--

*Fuente: elaboración propia*

El objetivo general de nuestra tesis es determinar si las técnicas en el manejo y conservación de recursos hídricos mejoran la protección de nacientes en zonas altas, según López (2018) un método muy importante para la protección de nacientes hídricas es la identificación de áreas con mayor prioridad que permite dirigir y optimizar los esfuerzos de conservación de los recursos naturales para lo cual existen varias metodologías de tipo cualitativo y cuantitativo, entre las más usadas son modelos hidrogeológicos (Lorens, Bierkens y Van Geer, 2015), mapeo hidrogeológico (Putranto et al, 2020), compensación ecológica (Shen et al, 2010), modelos numéricos (Gu et al, 2017), método EPIK o mapa de vulnerabilidad (Biava et al, 2014), entre muchos otros; para todos los métodos mencionados es importante delimitar las áreas con diferente nivel de protección (López, 2018). Castillo (2019) realizó un estudio en comunidades rurales en Nicaragua en donde aplicó la técnica de mapeo geológico-estructural para evaluar la dirección y ocurrencia de las aguas subterráneas, tales comunidades están ubicadas en zonas volcánicas, en el cual confirmó importantes hallazgos relacionados al suelo, el movimiento de aguas subterráneas la cual fue información vital para identificar en que zona es urgente realizar una caracterización de geoquímica.

Méndez-Barroso, Vivoni y Mascaro (2016) en su estudio realizado en Sonora, México, determinaron que la textura del suelo acciona un gran manejo en sitios espaciales de humedad y evapotranspiración del suelo; utilizando el método de modelos hidrológicos; así mismo, los modelos de reparto de textura de suelo fueron lo más importante de humedad del suelo durante condiciones secas.

Biava et al (2014) en su estudio realizado en un acuífero en Italia, utilizaron dos métodos en combinación: método estocástico y el método EPIK, para delimitar zonas de protección, obteniendo como resultado la vulnerabilidad de la zona protegida a la contaminación.

Con relación al primer objetivo específico de nuestra tesis en la que planteamos al ciclo hidrológico como una categoría para desarrollar nuestra investigación encontramos que los manantiales dependen de las precipitaciones para recargarse (Cartwright y Johnson, 2018) tales precipitaciones se intensifican con el calentamiento global a medida que la concentración de vapor de agua atmosférico aumenta y proporciona el agua. (Tabari, 2020) por lo tanto entre la precipitación y la disponibilidad de agua subterránea existe una correlación

porque cuando la precipitación es muy baja, la cantidad de agua subterránea igualmente es muy baja (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021) además las precipitaciones en zonas secas son muy bajas a eso se le suma la pérdida de humedad a través de la evaporación y escorrentía, sin embargo, este tipo de cálculos carece de medidas exactas con respecto a dichos parámetros especialmente a pequeña escala por lo tanto la estimación de recarga de las nacientes hídricas es muy incierta (Li et al ,2018), además, los manantiales pueden ser sensibles al calentamiento o la sequía, sin embargo, su función eco hidrológica es una prioridad para la conservación y restauración del medio ambiente (Cartwright y Johnson, 2018), inclusive la temperatura y precipitación causados por el cambio climático afecta la disponibilidad y estacionalidad de los recursos hídricos y a su vez el crecimiento de la vegetación por estos motivos es importante la cuantificación de la resiliencia (Zampieri et al, 2019).El aumento de la temperatura, los cambios de precipitación y la evapotranspiración pueden causar en el flujo de la corriente hídrica y generar un estrés hídrico en las nacientes o manantiales (Liu, Shi y Sivakumar ,2020), sin embargo la cantidad de agua en las nacientes hídricas varía según la intensidad de las lluvias, la topografía, y la densidad de la vegetación. Con respecto al ciclo hidrológico, la vegetación puede reducir la escorrentía y también aumentar la infiltración, por lo que, a mayor densidad de vegetación en un área, la fuente de agua subterránea también es mayor. La densidad de la vegetación tiene una correlación positiva con el potencial de la fuente de agua (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021)

La criosfera de montaña significa un excelente y gran reservorio de agua y alimentador de las nacientes hídricas (Li et al ,2018) debido a que el deshielo es el principal proveedor de agua dulce a las nacientes hídrica en zonas altas o montañosas (Balocchi et al, 2017) además el potencial de agua de manantial en las nacientes está determinado por 5 factores: lluvia, elevación, densidad de fallas, cuencas de agua subterránea y densidad de vegetación. En áreas con alto potencial para manantiales, también tienen alta pluviosidad, gran elevación, área de cuencas de aguas subterráneas, alta densidad de fallas y alta densidad de vegetación (Baharuddin, Badwi y Darwis, 2021), además la cubierta forestal es esencial para la infiltración de agua y lluvia en el suelo, el almacenamiento de humedad del suelo y la recarga de los recursos de agua subterránea. La

vegetación favorece tanto la infiltración de agua en superficies del suelo, el almacenamiento de agua en el suelo, así como la recarga del suelo y recursos de aguas subterráneas (David e Ifejika Speranza, 2020) sin embargo los cambios en el tipo de vegetación y alteraciones en los regímenes de precipitación y evapotranspiración provocan un impacto directo en el ciclo hidrológico mediante la modificación de las cantidades y condiciones de recarga en los manantiales (Ravbar, Kovačič y Petrič, 2020). Los flujos de agua dulce en su mayor parte son invisibles porque cada año se evapora una enorme cantidad de agua hacia la atmósfera, luego a través de la condensación cae en forma de precipitación o lluvia sobre la tierra proporcionando el agua que fluye sobre y debajo del suelo lo cual origina los manantiales o nacientes hídricas (Keys et al, 2019), también la evaporación terrestre regresa al suelo en forma de lluvia fortaleciendo las reservas de agua y dando lugar a las nacientes hídricas, asimismo las áreas montañosas favorecen la continuidad de las precipitaciones (Van Der Ent et al , 2010) y el proceso de la condensación tiene un papel muy importante dentro del ciclo hídrico porque fortalece la recolección de agua atmosférica (Primož et al, 2021) además cuando el nivel de agua subterránea está por encima de la superficie del suelo los manantiales o nacientes hídricas brotarán, dependiendo mucho de las precipitaciones y el nivel del agua subterránea (Liu, Hu y Sun 2018).

La escorrentía superficial, que es uno de los componentes importantes del ciclo hidrológico, es la importante fuente de agua que da inicio al curso de muchos ríos, el principal impulsor de la hidrodinámica del río (Rostani, He y Hassan, 2018), la cual en suelos con pendiente pronunciada favorece la escorrentía y a su vez disminuye la capacidad de almacenaje del suelo (Hörbe et al, 2021), además los picos de descarga están relacionados con la escorrentía superficial como respuesta a los intensos eventos de lluvia. Sin embargo, la magnitud del caudal máximo depende no solo de la magnitud de la lluvia intensa, sino también de otros factores, como la humedad del suelo, la topografía y el uso del suelo (Rodrigues et al, 2021), por lo cual la profundidad de la escorrentía y la lluvia determinan la eficiencia de retención del agua (Ferrans et al, 2018) y además el aumento de la escorrentía y la pérdida de la capa superficial del suelo son causa de la poca infiltración y la pérdida de cobertura vegetal (Lucas-Borja et al, 2019),

sin embargo la corteza superficial influye en varias propiedades del suelo, como la tasa de infiltración del agua, la conductividad hidráulica del suelo y la escorrentía, lo que favorece la erosión (Moraes Rodrigues et al, 2021), también la escorrentía de aguas fluviales contribuye a la contaminación de fuentes hídricas al contener cargas de contaminantes muy variables los cuales al no ser percibidos a tiempo son absorbidos hacia las aguas subterráneas ocasionando que se acumulen en aquellos acuíferos que posteriormente son discurridos por las nacientes de agua. (Xu et al, 2020).

El segundo objetivo específico de nuestra investigación está relacionado con la resiliencia de los ecosistemas y de qué forma incide en la protección de nacientes; el agua se mueve en distintas cantidades por debajo del suelo dependiendo el volumen de la precipitación, de la misma manera esta agua se almacena en reservorios subterráneos para fortalecer la resiliencia en temporadas de sequía (Cartwright y Johnson, 2018), por lo que algunas nacientes de agua o manantiales con recurso hídrico limitado tienen la capacidad de proporcionar suficiente humedad a la vegetación durante épocas de escases de agua a todo esto se le llama resistencia ecológica y en algunos casos tienen la capacidad de recuperarse de algún daño ambiental también llamado resiliencia ambiental (Cartwright y Johnson, 2018), además las áreas naturales protegidas ofrecen una mayor resiliencia a eventos que perjudican el medio ambiente (Bates et al, 2019), debido a que los bosques tropicales sirven como uno de los biomas más críticos para mantener el reciclaje de humedad a nivel mundial y, por lo tanto, son fundamentales para la resiliencia del agua (Keys et al, 2019) por lo tanto la resiliencia forestal es la capacidad del bosque para recuperarse de los daños y por consiguiente en una evidente disminución de la resiliencia de los bosques se ve afectado también el recurso hídrico porque ambos guardan una correlación (Zemp et al, 2017)

El crecimiento demográfico y el cambio climático deben estar en armonía con los recursos para lograr que un sistema hídrico sea sostenible y este a su vez tenga la capacidad de resiliencia es decir se pueda recuperar constantemente frente a los cambios ocurridos en el ecosistema (Liu, Shi y Sivakumar, 2020), para mejorar la resiliencia y el bienestar humano es importante tener en cuenta dos relaciones

importantes: bosque-agua y tierra-atmosfera (David e Ifejika Speranza, 2020) así mismo para lograr la seguridad y resiliencia del agua se requiere entender lo que influye el ser humano en el reciclaje de la humedad (Keys et al, 2019)

Existe una relación entre resiliencia de la vegetación y resiliencia de recursos hídricos lo que sugiere que la resiliencia del agua contribuye a determinar la vegetación (Zampieri et al, 2019), por lo tanto la resiliencia del agua se define como la persistencia, adaptabilidad y transformabilidad del recurso hídrico hacia un sistema óptimo, a pesar de que los impactos antropogénicos en el ciclo hídrico estén cambiando la dinámica humano-agua (Keys et al, 2019) así mismo la resiliencia del agua se define en la protección y mantenimiento del estado de los ecosistemas y la capacidad del ciclo hidrológico para mantener estable el alimento o suministro de agua para la población y fauna silvestre (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019), de igual forma la resiliencia hídrica es la capacidad del sistema hídrico para mantener el servicio de agua a pesar de una reducción de las precipitaciones (Shin et al, 2018)

Las medidas de resiliencia de un sistema de agua son importantes en el proceso de toma de decisiones para desarrollar estrategias de preparación, respuesta y recuperación de los sistemas hídricos frente a un evento destructivo, además la capacidad de resistencia es mantener el rendimiento óptimo de un sistema hídrico a un nivel aceptable durante y después de algún evento destructivo (Shin et al, 2018,) sin embargo un estrés hídrico o sequia puede recuperarse parcialmente a partir de la auto adaptación del sistema (Liu, Shi y Sivakumar, 2020), cabe resaltar que Los datos de la teledetección contribuyen para la evaluación de la resiliencia de un ecosistema en diferentes momentos o fechas y en diferentes escalas (Zampieri et al, 2019) y además las llanuras aluviales ayudan a controlar las inundaciones y la calidad del agua, son fundamentales en la recarga de acuíferos y origen de nacientes hídricas además aún ejercen una función ecológica son sistemas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos (De Melo et al, 2018)

El tercer objetivo específico busca determinar la incidencia de las actividades humanas en la protección de nacientes hídricas; para lo cual se destaca que en las regiones secas y donde hay nacientes hídricas influye mucho las actividades



humanas relacionadas con la agricultura y se le suma a eso su alta sensibilidad al cambio climático (Li et al,2018), además debido a la limitada cantidad de agua ha originado que se extraiga el agua subterránea causado principalmente por la expansión de las tierras de cultivo lo que ha implicado una descarga de gran magnitud de las aguas subterráneas y de esa manera empobreciendo la recarga de los manantiales o nacientes hídricas (Li et al ,2018) causando que el conflicto por el uso del agua aumente en diferentes regiones, ocasionando los escasos del recurso y a su vez que se busquen formas de conseguirla o extraerlo (Almeida y Curi, 2016) es por ello que para evaluar la disponibilidad de agua es necesario saber la cantidad de agua que discurre en los diferentes cursos de agua, los cuales han sido afectados en los últimos tiempos por el cambio de clima y las actividades humanas intensivas (Uliana et al, 2015) que causan un impacto negativo en el medio ambiente acuático generando por la sobreexplotación del recurso hídrico que se debilita la capacidad de resiliencia o de recuperación del agua poniendo en riesgo la seguridad hídrica futura (Hall et al, 2019) así mismo el consumo humano del agua y el cambio climático afectan a todos los flujos y depósitos de agua de manera que aceleran la descarga los reservorios de agua dulce los cuales demoran en reponerse debido a la ausencia de precipitaciones (Abbott et al, 2019), de tal forma la expansión humana sobre el paisaje a nivel mundial. La aceleración del ciclo biogeoquímico, la alta carga de contaminantes en los recursos hídricos, la deforestación galopante, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, la eutrofización y la pérdida de biodiversidad son algunos indicios que reflejan la presión humana sobre varios ecosistemas, especialmente los acuáticos (Quadra et al, 2019), por lo tanto los nacimientos de las aguas dulces se ven afectados principalmente por el uso de la tierra con fines urbanísticos y para la agricultura y las actividades humanas que se realizan en las cuencas son fuentes de contaminación y daño hacia los manantiales o nacientes hídricas, especialmente la agricultura intensiva que puede contaminar los ecosistemas acuáticos (Nobre et al, 2020) además la cubierta vegetal, las propiedades del suelo, la intensidad de la explotación de la tierra y la distribución de las áreas de asentamiento afectan los procesos de escorrentía y el transporte de sólidos y solutos en cuenca y en aguas subterráneas (Kändler et al, 2017) a pesar de ello cuanto mayor sea el volumen

de agua que se infiltra en el suelo, mayores serán los recursos hídricos disponibles para la agricultura y otras actividades humanas (Moraes Rodrigues et al, 2021)

La ausencia de lluvia está relacionada con la deforestación (David e Ifejika Speranza, 2020) el cual tiene un impacto muy importante en la calidad del agua y en los servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos generando un gran riesgo para las nacientes hídricas y la conservación del agua (De Melo et al, 2018), la deforestación reduce la dinámica de retroalimentación de la humedad y aumenta la sequedad del aire debido a un déficit de vapor a medida que se reduce la densidad forestal, así mismo a medida que la precipitación disminuye la vegetación no puede sostenerse y se debilita de manera irreversible (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019), a pesar de que la cubierta forestal influye en la retención de agua del suelo (Roeland et al, 2019), también la deforestación influye en el ciclo del agua perturbándolo de tal manera que provoca una disminución de la humedad (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019) por lo tanto la selva tropical que se deforesta tiene una menor resiliencia debido a una reducción en el reciclaje de la humedad y la precipitación. Por debajo de cierto nivel de precipitación, la selva tropical ya no puede sostenerse y colapsa al nuevo estado estable de sabana. Se requiere un nivel de precipitación más alto para que la selva tropical se recupere (Falkenmark, Wang-Erlandsson y Rockström, 2019), la deforestación reduce la evapotranspiración en épocas secas obligando a los bosques a acceder al agua subterránea influyendo en los escasez ausencia de agua en las nacientes hídricas (Zemp et al, 2017), amenazando la disponibilidad de agua (Rodrigues et al, 2021)

La actividad ganadera depende los recursos naturales especialmente del agua, la cual consume grandes cantidades, lo que origina una gran necesidad de aquel recurso, por consiguiente, en zonas de escasez de agua los ganaderos la extraen del subsuelo provocando una gran descarga del recurso (Schneider y Carra, 2016), así mismo la producción ganadera extensiva en pastos promueve la compactación del suelo, cambios en la cobertura vegetal y produce estiércol, con consecuencias para los ciclos biogeoquímicos del suelo, así como los vínculos entre los procesos del suelo y las concentraciones de agua disuelta y materiales

particulados en sistemas acuáticos (Nobre et al, 2020), otro problema importante es la operación de los medios de transporte es una fuente de impacto ambiental a través de la construcción carreteras y el uso de combustibles fósiles afectando el medio ambiente especialmente al ecosistema hídrico (Burchart y Folęga, 2019).

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las diferentes citas bibliografías revisadas durante nuestra investigación se identificó varias técnicas para el manejo y conservación de recursos hídricos dirigidas a la protección de manantiales o nacientes hídricas: modelos hidrogeológicos, mapeo hidrogeológico, compensación ecológica, modelos numéricos, método EPIK, entre otros; en los que es necesario identificar las áreas con mayor prioridad de conservación en la zona de ubicación del manantial.

El ciclo hidrológico cumple un papel muy importante en la protección y/o conservación de nacientes hídricas debido a la estrecha relación que guardan entre ellos para su funcionamiento; en el caso de las nacientes hídricas para su almacenamiento del recurso y posterior discurriramiento hacia la superficie del suelo así mismo para que el ciclo hidrológico pueda completar todas sus etapas; el ciclo hidrológico incide en la protección de nacientes hídricas principalmente debido a que una de sus etapas llamada precipitación alimenta de recurso hídrico la zona, a su vez a través de la infiltración sea absorbida el agua para su almacenamiento posterior a ello dando origen a los brotes de agua o manantiales, de esta manera evitando que el manantial se debilite o se seque. Sin embargo, hay otros factores que influyen en el proceso tales como la pendiente del suelo; que favorece la escorrentía y acelera el escurrimiento de las aguas; el cambio climático por medio del aumento de temperaturas; que en lugares de abundante vegetación favorece la evapotranspiración generando intensas precipitaciones contrariamente a lugares de escasa cobertura vegetal en donde prolifera la sequía.

La resiliencia de los ecosistemas se ve fortalecida por la resiliencia hídrica; que viene a ser la persistencia, adaptabilidad y transformabilidad del recurso hídrico (Keys et al,2019, p.2); debido a la capacidad del agua para almacenarse en reservorios subterráneos, mantener la humedad de bosques e irrigar las zonas en épocas de escases del recurso hídrico de la misma manera en lugares donde hay abundante vegetación ayudan a la conservación de humedad fortaleciendo la resistencia ecológica y además evitando que los manantiales o nacientes hídricas disminuyan su capacidad de aporte de agua, los cuales aportan una capacidad de

resiliencia a los ecosistemas ante problemas adversos. Por lo tanto, se puede deducir que la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y la protección de nacientes hídricas por medio de la resiliencia hídrica van de la mano porque ambas son indispensables, una no podría subsistir sin la otra; en otras palabras todo el ecosistema no podría existir sin el agua almacenada en el subsuelo y lo que discurre a través de los manantiales de la misma manera toda el agua existente en el subsuelo y manantiales no sería suficiente si no existiera un conjunto de zonas verdes o ecosistemas.

El ser humano realiza diferentes actividades humanas entre las que destacan: la agricultura y ganadería; además de sus ganas de expandirse y adquirir más terreno con fines urbanísticos y agropecuarios está recurriendo a la deforestación; grave problema que da paso a la ausencia de precipitaciones; los seres vivos necesitan de agua para vivir y realizar todas sus actividades, bajo ese criterio sale en su búsqueda, en algunos casos teniendo que extraerla desde el subsuelo causando una descarga rápida e impidiendo a las nacientes de agua recargarse, por lo tanto a lo antes mencionado se logró determinar que las actividades humanas inciden de manera negativa en la protección de nacientes hídricas ocasionando un rápido desgaste del recurso hídrico e influyendo en el deterioro de la naturaleza lo que debilita la caída de lluvias; efecto clave para el almacenamiento de las aguas subterráneas y origen de las nacientes hídricas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Concluida nuestra investigación en base a la información obtenida a través de la revisión de diferentes artículos científicos recomendamos ampliar la investigación en el Perú, con respecto a los manantiales o nacientes hídricas especialmente en zonas alto andinas, además que se tenga un registro de todas las nacientes hídricas existentes en el país y su estado actual para que de esta manera se les facilite una conveniente y acertada administración del agua en nuestro país.

Así mismo con respecto a las actividades humana se recomienda un uso moderado del recurso hídrico especialmente en zonas urbanas y lugares en donde el recurso escasea, en la que deben existir normas que regularicen su buen uso; así mismo en zonas rurales en donde mayormente se utiliza para la agricultura se recomienda que existan regulaciones que se encarguen del adecuado uso del agua a través del riego.

Incentivar campañas de reforestación y áreas verdes en todo el país, porque es el medio por el cual atraemos las lluvias a través del ciclo hidrológico y de esta manera nutrimos nuestros manantiales para que nos proporcionen el recurso hídrico vital para los seres vivos.

## Referencias

- ABBOTT, Benjamín [et al]. A water cycle for the Anthropocene. *Hydrological Processes*. [en línea]. vol. 33, no.23, pp.3046-3052, 2019. [fecha de consulta:10 de noviembre del 2021] DOI:10.1002/hyp.13544. Scopus: 2-s2.0-85071086731. ISSN: 10991085. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/334117602\\_A\\_water\\_cycle\\_for\\_the\\_Anthropocene](https://www.researchgate.net/publication/334117602_A_water_cycle_for_the_Anthropocene)
- ABREU, Ana Elisa & MESQUITA, Jorge & BERMUDEZ, Luis. Caracterização Geológica e Hidroquímica de Nascentes Visando sua Proteção Ambiental em Analândia, São Paulo - Brasil. *Anuario do Instituto de Geociências*. [en línea]. vol.44, 2021. [fecha de consulta:2 de diciembre del 2021] DOI: 10.11137/1982-3908\_2021\_44\_36479. Scopus: 2-s2.0-85106550821. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/350540043\\_Caracterizacao\\_Geologica\\_e\\_Hidroquimica\\_de\\_Nascentes\\_Visando\\_sua\\_Protecao\\_Ambiental\\_em\\_Analandia\\_Sao\\_Paulo\\_-\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/350540043_Caracterizacao_Geologica_e_Hidroquimica_de_Nascentes_Visando_sua_Protecao_Ambiental_em_Analandia_Sao_Paulo_-_Brasil)
- AGOVINO, Massimiliano [et al] Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28. *Ecological Indicators* [en línea]. vol.105, 2019. [fecha de consulta: 17 de diciembre del 2021] DOI: 10.1016/j.ecolind.2018.04.064. disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/325025336\\_Agriculture\\_climate\\_change\\_and\\_sustainability\\_The\\_case\\_of\\_EU-28](https://www.researchgate.net/publication/325025336_Agriculture_climate_change_and_sustainability_The_case_of_EU-28)
- ALMEIDA, Márcia Araújo y CURI, Wilson Fadlo. Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. vol. 11, no. 4, pp.989-1005. Oct-Dec 2016. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. Disponible en: ISSN 1980-993X. Scopus: 2-s2.0-84994666910. Disponible en: <https://doi.org/10.4136/ambiagua.1820>.  
<https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/jHfGhMv6SSt654FNNkgTtWd/?lang=pt#>
- AMELIA, Y. & KUSRATMOKO, E. Region of springs utilization in Cicurug Village, Majalengka, Sub-District, Majalengka District, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, [en línea]. vol.623, no.1, 2021.

[fecha de consulta:2 de diciembre del 2021]. ISSN: 17551315  
DOI:10.1088/1755-1315/623/1/012027. Scopus: 2-s2.0-  
85100759861.Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/348384153\\_Region\\_of\\_springs\\_utilization\\_in\\_Cicurug\\_Village\\_Majalengka\\_Sub-District\\_Majalengka\\_District\\_West\\_Java](https://www.researchgate.net/publication/348384153_Region_of_springs_utilization_in_Cicurug_Village_Majalengka_Sub-District_Majalengka_District_West_Java)

ARIAS Cardona, Ana María & ALVARADO Salgado, Sara Victoria. Investigación narrativa: apuesta metodológica para la construcción social de conocimientos científicos. *CES Psicología*, [en línea]. Vol.8, no. 2, pp.171-181.Julio-diciembre 2015. [fecha de consulta 10 de noviembre del 2021], ISSN 2011-3080 disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2011-30802015000200010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-30802015000200010&lng=en&tlng=es).

BAHARUDDIN, I; BADWI, N; DARWIS, Spatial Analysis of Water Springs Potential in Sub Drainage Basin Hulu Jeneberang South Sulawesi Province. *Journal of Physics: Conference Series* [en línea]; Bristol Tomo 1899, N. ° 1, Mayo 2021. [fecha de consulta: 17 de noviembre del 2021]. DOI:10.1088/1742-6596/1899/1/012064. ISSN: 17426596. Scopus: 2-s2.0-85108030185.Disponible en:  
<https://www.proquest.com/openview/14f8fed6001d46aad673a8b2d2fc27ff/1?q-origsite=gscholar&cbl=4998668>

BALOCCHI, Francisco [et al]. Annual and monthly runoff analysis in the Elqui River, Chile, a semi-arid snow-glacier fed basin. *Tecnol. cienc. agua* [en línea]. vol.8, no.6, pp.23-35, 2017. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. Disponible en:  
<[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222017000600023&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222017000600023&lng=es&nrm=iso)>. ISSN: 2007-2422.  
<https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-06-02>.

BATES, Amanda [et al]. Climate resilience in marine protected areas and the 'Protection Paradox', *Biological Conservation* [en línea]. Vol.236, pp. 305-314. 2019, [fecha de consulta:14 de enero del 2022] Scopus: 2-s2.0-85066478889  
ISSN: 0006-3207, Disponible en:



<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.005>.(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320718308346>)

BIAVA, Francesca, et al. Delineation of protection zones for the main discharge area of the Gran Sasso Aquifer (Central Italy) through an Integrated geomorphological and chronological approach. *Journal of Water Resource and Protection*, [en línea]. Vol. 6, pp. 1816-1832 2014. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. Disponible en: <https://re.public.polimi.it/handle/11311/881954>

BIKSE, Janis & GAVINOLLA, Mahender. water springs as a resource for nature tourism in Latvia: a tourist perspective. *Environment. technologies. resources. proceedings of the international scientific and practical conference*. [en línea]. Vol. 1, pp. 30-37.2021. [fecha de consulta:14 de diciembre del 2021]. DOI: 10.17770/etr2021vol1.6614. ISSN: 1691-5402. Scopus: 2-s2.0-85118632027. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/352483569\\_water\\_springs\\_as\\_a\\_resource\\_for\\_nature\\_tourism\\_in\\_latvia\\_a\\_tourist\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/352483569_water_springs_as_a_resource_for_nature_tourism_in_latvia_a_tourist_perspective)

BUENO, Mateus Marques et al. Sustainable provision of raw water based on the management of ecosystem services in small watersheds. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. vol. 15, no.2, 2020, [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN 1980-993X. Disponible en: <<https://doi.org/10.4136/ambiagua.2439>>. <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/qFVtsgw9gk3kPxwrLJLmCDj/?lang=en#>

BURCHART, Dorota & FOLEGA, Piotr. Impact of Road Transport Means on Climate Change and Human Health in Poland. *Promet - Traffic&Transportation*. [en línea]. Vol.31. no.2 pp.195-204. 2019.[fecha de consulta:8 de enero del 2022]. DOI: 10.7307/ptt.v31i2.3074. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/332601222\\_Impact\\_of\\_Road\\_Transport\\_Means\\_on\\_Climate\\_Change\\_and\\_Human\\_Health\\_in\\_Poland](https://www.researchgate.net/publication/332601222_Impact_of_Road_Transport_Means_on_Climate_Change_and_Human_Health_in_Poland)

¿Cabecera de cuenca: las más productivas y suficiente para proteger los recursos hídricos? [Blog]. Lima. Cisneros Rojas, Silvia. (22 de diciembre del 2017). [fecha de consulta:24 de noviembre del 2021]. Disponible en:

<https://www.horizonteminero.com/cabecera-cuenca-las-mas-productivas-suficiente-proteger-los-recursos-hidricos/>

CABRERA, Juan, Modelos Hidrológicos. *Universidad Nacional de Ingeniería [en línea].*2012. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. Disponible en: [https://apiha.org.pe/wp-content/uploads/2021/03/modhidro\\_1\\_compressed.pdf](https://apiha.org.pe/wp-content/uploads/2021/03/modhidro_1_compressed.pdf)

CARTWRIGHT, Jennifer & JOHNSON, Henry. Springs as hydrologic refugia in a changing climate? A remote-sensing approach. *Ecosphere. [en línea].* Vol.9, no.3, 2018. [fecha de consulta:15 de enero del 2022]. DOI: 10.1002/ecs2.2155. ISSN: 2150-8925. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/324398579\\_Springs\\_as\\_hydrologic\\_refugia\\_in\\_a\\_changing\\_climate\\_A\\_remote-sensing\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/324398579_Springs_as_hydrologic_refugia_in_a_changing_climate_A_remote-sensing_approach)  
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecs2.2155>

CASTILLO Treminio, B. Mapeo geológico-estructural de cinco comunidades ubicadas entre los complejos volcánicos Momotombo y el Hoyo: La Fuente, Tecuaname, Papalonal, Cuatro Palos y Los Portillos. *Revista Científica Agua Y Conocimiento, [en línea].* vol. 5 no.1 pp. 26–34 2019. [fecha de consulta:14 de enero del 2022] Disponible en: <https://revistacira.unan.edu.ni/index.php/AyC/article/view/89>.

CHEN, Liwen [et al]. Human activities and climate variability affecting inland water surface area in a high latitude river basin. *Agua, [en línea].* vol. 12, no.2. 2020.[fecha de consulta: 01 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85081633891. ISSN: 20734441. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/w12020382>. <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/2/382>

CHIRINOS Espinoza, Karen Del Rocío. Implicancias de establecer un Marco Metodológico para identificar, delimitar y zonificar las cabeceras de cuenca en el Perú. Análisis de la modificación del artículo 75º de la Ley de Recursos Hídricos. Tesis (segunda especialidad). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Derecho. 2018. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13733>

DAVID Ellison, IFEJKA SPERANZA, Chinwe. From blue to green water and back again: Promoting tree, shrub and forest-based landscape resilience in the

- Sahel, *Science of The Total Environment*, [en línea]. Vol. 739, 2020, 140002, [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. Scopus:2-s2.0-85086369186 ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140002>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720335221>.
- DE MELO, Gonçalves, [et al]. Sustainability issues: Riparian vegetation and its importance in the hydrological cycle in Amazonian ecosystems. *Journal of Security and Sustainability Issues*. [en línea]. vol.7, no.8, pp.861-868, 2018. [fecha de consulta:15 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85049499682.ISSN: 20297025 DOI:10.9770/jssi.2018.7.4(21). Disponible en: <https://journals.lka.lt/journal/jssi/article/1095/info>.
- DE MORAES Rodrigues, Jozé André [et al]. Quantification of water erosion and characterization of surface sealing in Ultisols in semiarid areas in Brazil. *Dyna rev.fac.nac. minas* [en línea]. vol.88, no.217, pp.97-102. 2021, [fecha de consulta:01 de enero del 2022], Disponible en: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532021000200097&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532021000200097&lng=en&nrm=iso)>. Epub 12 de noviembre de 2021. ISSN 0012-7353. <https://doi.org/10.15446/dyna.v88n217.91019>.
- FALKENMARK, Malin & WANG-ERLANDSSON, Lan & ROCKSTRÖM, Johan. Understanding of water resilience in the Anthropocene, *Journal of Hydrology X*. [en línea]. Vol.2, 2019. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85064385202 ISSN:2589-9155, <https://doi.org/10.1016/j.hydroa.2018.100009>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589915518300099>
- FERRANS Ramírez, Pascual [et al]. Effect of Green Roof Configuration and Hydrological Variables on Runoff Water Quantity and Quality. *Water*. [en línea]. vol.10, no.7. 2018.[fecha de consulta:11 de enero del 2022]. ISSN: 20734441. Scopus: 2-s2.0-85050464523. DOI: 10.3390/w10070960.Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/326554420\\_Effect\\_of\\_Green\\_Roof\\_Configuration\\_and\\_Hydrological\\_Variables\\_on\\_Runoff\\_Water\\_Quantity\\_and\\_Quality](https://www.researchgate.net/publication/326554420_Effect_of_Green_Roof_Configuration_and_Hydrological_Variables_on_Runoff_Water_Quantity_and_Quality)

- GAYATHRI, K. Devi, GANASRI, B.P., DWARAKISH, G.S. A Review on Hydrological Models, *Aquatic Procedia*, [en línea]. Vol.4, pp. 1001-1007,2015. [fecha de revisión:17 de noviembre del 2021] ISSN 2214-241X, <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.126>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214241X15001273>
- GILDAS, Dayon [et al]. Impacts of climate change on the hydrological cycle over France and associated uncertainties, *Comptes Rendus Geoscience*. [en línea]. Vol.350, no.4, pp.141-153,2018. [fecha de consulta:1 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85044869906. ISSN1631-0713, <https://doi.org/10.1016/j.crte.2018.03.001>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631071318300336>
- GU X, et al, Calibration of two-dimensional variably saturated numerical model for groundwater flow in arid inland basin, China. *Current Science* [en línea]. 113(3):403–12, 2017. [fecha de consulta:11 de enero del 2022]; Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsjsr&AN=edsjsr.26293996&lang=es&site=eds-live>
- HALL, Jim [et al]. Resilience of Water Resource Systems Lessons from England. *Water Security* [en línea], vol.8, 2019, [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. DOI: 10.1016/j.wasec.2019.100052. INNS:24683124. Scopus: 2-s2.0-85074799528. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468312419300021#:~:text=The%20case%20study%20of%20England's,these%20systems%20under%20changing%20conditions>.
- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, María Del Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. sexta edición. México. McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C. V,2014. [fecha de consulta:17 de diciembre del 2021]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>. ISBN: 978-1-4562-2396-0

- HÖRBE, T. [et al]. Managing runoff in rainfed agriculture under no-till system: potential for improving crop production. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*. [en línea]. Vol.45, 2021. [fecha de consulta: 17 de noviembre del 2021]. Scopus: 2-s2.0-85119974776. ISSN: 18069657 Disponible en: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcS20210015>. <https://www.rbcSjournal.org/article/managing-runoff-in-rainfed-agriculture-under-no-till-system-potential-for-improving-crop-production/>
- KÄNDLER, Matthias [et al]. Impact of land use on water quality in the upper Nisa catchment in the Czech Republic and in Germany, *Science of The Total Environment*, [en línea]. Vol.586, pp. 1316-1325, 2017. [fecha de consulta: 01 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85011999936. ISSN: 00489697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.221>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716324238>) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716324238>
- KEYS, Patrick [et al]. Invisible water security: Moisture recycling and water resilience. *Water Security*. [en línea]. vol.8, 2019. [fecha de consulta: 14 de enero del 2022]. DOI: 10.1016/j.wasec.2019.100046. Scopus: 2-s2.0-85074881675. ISSN: 24683124. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/337665508\\_Invisible\\_water\\_security\\_Moisture\\_recycling\\_and\\_water\\_resilience](https://www.researchgate.net/publication/337665508_Invisible_water_security_Moisture_recycling_and_water_resilience)
- LEAL, Mariana Santos [et al]. Caracterização hidroambiental de nascentes. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. vol. 12, no. 1, pp. 146-155. enero-febrero 2017. [fecha de consulta: 29 de noviembre del 2021] Disponible en: <<https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1909>>. ISSN 1980-993X. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1909>.
- LI, X. [et al]. Hydrological Cycle in the Heihe River Basin and Its Implication for Water Resource Management in Endorheic Basins. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*. [en línea]. vol.123, no.2, pp. 890-914. 2018. [fecha de consulta: 15 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85041027517. ISSN: 21698996 DOI: 10.1002/2017JD027889. Obtenido de: [https://www.researchgate.net/publication/322314869\\_Hydrological\\_Cycle\\_in\\_t](https://www.researchgate.net/publication/322314869_Hydrological_Cycle_in_t)

he\_Heihe\_River\_Basin\_and\_Its\_Implication\_for\_Water\_Resource\_Management\_in\_Endorheic\_Basins

LIU, Suning & SHI, Haiyun & SIVAKUMAR, B. Socioeconomic Drought Under Growing Population and Changing Climate: A New Index Considering the Resilience of a Regional Water Resources System. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*. [en línea]. vol. 125, No. 15, 2020. [fecha de consulta: 14 de enero del 2022]. ISSN: 21698996. Scopus: 2-s2.0-85089401096 DOI:10.1029/2020JD033005. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/342671639\\_Socioeconomic\\_Drought\\_Under\\_Growing\\_Population\\_and\\_Changing\\_Climate\\_A\\_New\\_Index\\_Considering\\_the\\_Resilience\\_of\\_a\\_Regional\\_Water\\_Resources\\_System](https://www.researchgate.net/publication/342671639_Socioeconomic_Drought_Under_Growing_Population_and_Changing_Climate_A_New_Index_Considering_the_Resilience_of_a_Regional_Water_Resources_System)

LIU, Xiaomeng & HU, Litang & SUN, Kangning. Analysis of Spring Flow Change in the Jinan City under Influences of Recent Human Activities. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*. [en línea]. vol.379, pp. 263-268, 2018. [fecha de consulta: 14 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85089401096. ISSN: 2199899X. DOI: 10.5194/piahs-379-263-2018. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/325588392\\_Analysis\\_of\\_Spring\\_Flow\\_Change\\_in\\_the\\_Jinan\\_City\\_under\\_Influences\\_of\\_Recent\\_Human\\_Activities](https://www.researchgate.net/publication/325588392_Analysis_of_Spring_Flow_Change_in_the_Jinan_City_under_Influences_of_Recent_Human_Activities)

LOPEZ VALLE, Sonia. Estrategias para la protección de manantiales: propuesta metodológica de acuerdo al entorno físico-social y proyección de escenarios. Tesis Doctoral. Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ingeniería. 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/23548>

LOURENS A, BIERKENS MFP y VAN GEER FC. Updating hydraulic properties and layer thicknesses in hydrogeological models using groundwater model calibration results. *Hydrology & Earth System Sciences Discussions* [en línea]. vol. 12, no. 4, pp. 4191–231, 2015. [fecha de consulta: 11 de enero del 2022]. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=102472922&lang=es&site=eds-live>

LUCAS-BORJA, M. [et al]. Short-term effects of prescribed burning in Mediterranean pine plantations on surface runoff, soil erosion and water quality of runoff. *The Science of the total environment*, [en línea]. Vol.674, pp. 615–622, 2019. [fecha de consulta:11 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85064686397. ISSN: 18791026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.114>. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31029025/#:~:text=For%20the%20moment%2C%20few%20studies,pine%20plantations%20in%20Mediterranean%20ecosystems.&text=Our%20results%20reveal%20that%20prescribed,precipitations%20occur%20at%20pine%20plantations>.

MARTINEZ Valdés, Yaset, & VILLALEJO García, Víctor Michel. La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, [en línea]. vol. 39, no.1, pp. 58-72, enero-abril 2018. [fecha de consulta:20 de noviembre del 2021]. ISSN 1815–591X. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382018000100005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005&lng=es&tlng=es)

MÉNDEZ-BARROSO, LA, VIVONI, ER, MASCARO, G. Impacto del espesor y textura del suelo espacialmente variable en condiciones hidrológicas simuladas en una cuenca semiárida en el noroeste de México: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, vol.33, no.3, pp. 365-377. 2016. [fecha de consulta: 11 de enero del 2022]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1026-87742016000300365&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1026-87742016000300365&script=sci_arttext)

Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis, Ñaupas Paitan, Humberto [et al]. [en línea] cuarta edición. Bogotá, Ediciones de la U, 2014. [fecha de consulta: 1 de enero del 2022]. Disponible en: <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf> ISBN 978-958-762-188-4

Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis, Ñaupas Paitan, Humberto [et al]. [en línea] quinta edición. Bogotá, Ediciones de la U, 2018[fecha de consulta: 1 de enero del 2022]. Disponible en:

<https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-Inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>. ISBN 978-958-762-876-0

MORENO PÉREZ, Sandy Celina. Disminución de la turbidez del agua del río Crisnejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando *Opuntia ficus indica*, *Aloe vera* y *Caesalpinia spinosa*. 2016.[en línea].2016 [fecha de consulta: 17 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/6854>

MORENO, María & TAPIA, Cristina. Uso sustentable de la Microcuenca del Río Blanco: Posibles soluciones desde un Programa de Manejo Ambiental. *Conciencia Digital*. [en línea]. vol.4, no.1.1, pp. 294-306, 2021. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN: 2600-5859 DOI:10.33262/concienciadigital. v4i1.1.1560. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/349165046\\_Uso\\_sustentable\\_de\\_la\\_Microcuenca\\_del\\_Rio\\_Blanco\\_Posibles\\_soluciones\\_desde\\_un\\_Programa\\_de\\_Manejo\\_Ambiental](https://www.researchgate.net/publication/349165046_Uso_sustentable_de_la_Microcuenca_del_Rio_Blanco_Posibles_soluciones_desde_un_Programa_de_Manejo_Ambiental)

MUNTANE, Jordi. Introducción a la Investigación Básica. *RAPD ONLINE*. [en línea]. Vol.33, No.3, mayo - junio 2010. [fecha de consulta:31 de diciembre del 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/341343398\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Investigacion\\_basica](https://www.researchgate.net/publication/341343398_Introduccion_a_la_Investigacion_basica)

NHEMACHENA, C. [et al]. Climate change impacts on water and agriculture sectors in southern Africa: Threats and opportunities for sustainable development. *Agua*. [en línea]. vol. 12, no. 10, pp.1-17, 2020. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN: 20734441.Scopus: 2-s2.0-85092423155. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/w12102673>.<https://www.mdpi.com/2073-4441/12/10/2673>

NOBRE, R. [et al]. Precipitation, landscape properties and land use interactively affect water quality of tropical freshwaters. *The Science of the total environment*, [en línea]. vol. 716, 2020. [fecha de consulta:01 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85079098175. ISSN: 18791026.



<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137044>. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32059302/>

NOREÑA, Ana Lucia, [et al]. Applicability of the Criteria of Rigor and Ethics in Qualitative Research. Aquichán, [en línea]. vol. 12, no.3, pp. 263-274, diciembre 2012. [fecha de consulta:28 de diciembre del 2021]. ISSN: 1657-5997.Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-59972012000300006&lng=en&tIng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972012000300006&lng=en&tIng=es).

PRIMOŽ, Poredoš [et al], Condensation of water vapor from humid air inside vertical channels formed by flat plates, *iScience*, [en línea], Vol. 25, no. 1, 2022, [fecha de consulta:11 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85121913498. ISSN: 2589-0042, <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.103565>. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004221015352>

Protección de cabeceras de cuencas: Una medida para beneficio de todos[blog]. Lima: Calle, I., (9 de octubre, 2017). [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2021]. Disponible en: <https://www.servindi.org/actualidad-opinion/09/10/2017/proteccion-de-cabeceras-de-cuencas-una-medida-para-beneficio-de-todos>

PUTRANTO, TT et al. Pemetaan Hidrogeologi untuk Analisis Zona Konservasi Air Tanah di Cekungan Air Tanah (CAT) Sumowono, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan* [en línea]. 2020 julio; vol. 17, no. 2, pp. 154-168. [fecha de consulta:11 de enero del 2022]. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v17i2.154-168> Disponible en: [eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=f711aeb3-6b7a-4761-b020-e951420e2593%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.811c0df0cbde4309af5368b73400678f&db=edsdoj](https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=f711aeb3-6b7a-4761-b020-e951420e2593%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.811c0df0cbde4309af5368b73400678f&db=edsdoj)

¿Qué son “cuencas de cabecera” o “cabeceras de cuenca”? [opinión en blog] Lima: Dourojeanny, A (viernes 6 de octubre, 2017) [ fecha de consulta:11 de noviembre del 2021]. Recuperado de

<https://www.actualidadambiental.pe/opinion-que-son-cuencas-de-cabecera-o-cabeceras-de-cuenca/>

QUADRA Rabelo, Gabrielle [et al]. Water pollution: one of the main Limnology challenges in the Anthropocene. *Acta Limnologica Brasiliensia* [en línea]. Vol.31, 2019. [fecha de consulta:13 de noviembre del 2021]. Scopus: 2-s2.0-85075306758 <https://doi.org/10.1590/S2179-975X5118>. ISSN 2179-975X. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X5118>. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/alb/a/Y3mBFSJBBNhHVJwNxPGgrMK/?lang=en#>

RAVBAR, N., KOVAČIČ, G. y PETRIČ, M. Changes in hydrological behaviour: case studies of the Unica and Rižana karst springs, Slovenia. *En EGU General Assembly Conference Abstracts* (p. 12961). Publicación: 22.a Asamblea General de EGU, celebrada en línea del 4 al 8 de mayo de 2020 Fecha de publicación: mayo 2020. [fecha de consulta:15 de enero del 2022]. DOI: 10.5194/egusphere-egu2020-12961.Disponible en: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2020EGUGA.2212961R/abstract>

RODRIGUES, J.A.M. [et al]. Quantification of water erosion and characterization of surface sealing in ultisols in semiarid areas in Brazil. *Revista Dyna*. [en línea]., vol.88, no.217, pp.97-102. Abril-junio del 2021. [fecha de consulta:24 de diciembre del 2021]. ISSN 0012-7353. Scopus: 2-s2.0-85120334303. <https://doi.org/10.15446/dyna.v88n217.91019>. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0012-73532021000200097](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0012-73532021000200097)

RODRIGUES, Jéssica Assaid Martins [et al]. Modelagem hidrológica em uma bacia do bioma Cerrado brasileiro. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. Vol.16, no.1, 2021. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2639> ISSN 1980-993X. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2639> Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/y6TjgPB3TjmCs9qLRzPLRNP/abstract/?lang=pt>

ROELAND, S., [et al]. Towards an integrative approach to evaluate the environmental ecosystem services provided by urban forest. *Journal of Forestry Research*.

[en línea]. vol.30, no.6, pp.1981–1996, 2019. [fecha de consulta:08 de enero del 2022]. Scopus: 2-s2.0-85073774027. ISSN: 19930607 <https://doi.org/10.1007/s11676-019-00916-x>. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11676-019-00916-x>

ROSTAMI, S., He, J. y HASSAN, Q. Riverine Water Quality Response to Precipitation and Its Change. *Environments – MDPI*, [en línea]. vol.5, no.1, pp.1-17, 2018. [fecha de consulta:01 de enero del 2022]. ISSN: 20763298 <http://dx.doi.org/10.3390/environments5010008>. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/322240082\\_Riverine\\_Water\\_Quality\\_Response\\_to\\_Precipitation\\_and\\_Its\\_Change](https://www.researchgate.net/publication/322240082_Riverine_Water_Quality_Response_to_Precipitation_and_Its_Change)

RUAN, J. [et al]. A Life Cycle Framework of Green IoT-Based Agriculture and Its Finance, Operation, and Management Issues. *IEEE Communications Magazine*, [en línea]. vol. 57, no. 3, pp. 90-96, marzo de 2019, [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN: 1558-1896 DOI: 10.1109/MCOM.2019.1800332 Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8663998>

SCHNEIDER, Vania Elisabete y CARRA, Sofia Helena Zanella. Pegada hídrica dos suínos abatidos na região do Corede Serra, RS, Brasil. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. vol.11, no.1, pp.211-224, enero-marzo 2016. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN1980-993X. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1688>. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/XGSC3JrPJ4BrHvz3MqFFYNP/?lang=pt#>

SHEN, Nan, et al. Estudio sobre el mecanismo de compensación ecológica de la zona de protección de fuentes de agua de manantial de Xin'an en la provincia de Shanxi, China. *Procedia Ciencias Ambientales*, [en línea] 2010, vol. 2, pp. 1063-1073. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.118> Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029610001519>

SHIN, Sangmin [et al]. A systematic review of quantitative resilience measures for water infrastructure systems. *Water* (Switzerland), [en línea]. vol.10, no.2, 2018. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. ISSN: 20734441. Disponible

en: <http://dx.doi.org/10.3390/w10020164>. <https://www.mdpi.com/2073-4441/10/2/164#cite>

SKRÚCANÝ, Tomáš [et al]. Environmental Comparison of Different Transport Modes. *Naše More*, [en línea]. vol.65, no.4, pp.192-196, 2018. [fecha de consulta:01 de enero del 2022]. ISSN: 04696255. <https://doi.org/10.17818/NM/2018/4SI.5>  
Disponible en: <https://hrcak.srce.hr/clanak/304852>

SUDIA, L.B. [et al]. Water quality in thirty freshwater springs and twenty-four brackish springs in the karst area to realize sustainable water resources management. *Sustainability* (Switzerland), [en línea]. Vol.13, no.5, pp.1-16, 2021. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN: 20711050. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/su13052679>

TABARI, Hossein.Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Scientific Reports*. [en línea]. vol.10, no.1, 2020. [fecha de consulta:01 de enero del 2022]. ISSN: 20452322. DOI:10.1038/s41598-020-70816-2. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/343633150\\_Climate\\_change\\_impact\\_on\\_flood\\_and\\_extreme\\_precipitation\\_increases\\_with\\_water\\_availability](https://www.researchgate.net/publication/343633150_Climate_change_impact_on_flood_and_extreme_precipitation_increases_with_water_availability)

TEODORO, Nicomedes y NIETO, Esteban. Tipos de Investigación. [en línea].2018. [fecha de consulta:31 de diciembre del 2021]. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS\\_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIS_5b55a9811d9ab27b8e45c193546b0187).

ULIANA, Eduardo Morgan [et al]. Análise de tendência em séries históricas de vazão e precipitação: uso de teste estatístico não paramétrico. *Revista Ambiente & Água* [en línea]. Vol.10, no.1, pp.82-88, 2015. [fecha de consulta: 17 de noviembre del 2021]. <<https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1427>>. ISSN 1980-993X. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1427>. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/kFNsQdkD3GrdbykK6FFpg8S/abstract/?lang=pt#>

UNICEF. Global Framework for Urban Water, Sanitation and Hygiene-Spanish. *UNICEF* [en línea]. 2014.[ fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. Disponible en:

<https://www.unicef.org/media/66436/file/Global%20Framework%20for%20Urban%20Water,%20Sanitation%20and%20Hygiene-Spanish.pdf>

VAN DER ENT, R.J. [et al]. Origin and fate of atmospheric moisture over continents, *Water Resources Research*, [en línea]. vol.46, no.9, 2010. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. ISSN: 00431397, DOI: 10.1029/2010WR009127. Disponible en: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2010WR009127>

VARGAS-Barrantes, Elida y MARIN-Alfaro, Anyerline. Costa Rica demanda una gestión integral del recurso hídrico: escenario latinoamericano y la realidad país. *InterSedes* [en línea]. Vol.17, no.35, pp.95-120, 2016. [fecha de consulta:17 de noviembre del 2021]. ISSN 2215-2458. <http://dx.doi.org/10.15517/isucr.v17i35.25565>. Disponible en: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-24582016000100095&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-24582016000100095&lng=en&nrm=iso)>.

VENITSIANOV, E. Modern problems of water protection in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. [en línea]. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 321 2019. [ fecha de consulta: 14 de enero del 2022]. ISSN:17551315. Scopus: 2-s2.0-85072952044. DOI:10.1088/1755-1315/321/1/012033. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/321/1/012033/pdf>

Water Source Protection Zone in Shanxi Province, China. *Procedia Ciencias Ambientales*, 2010, vol. 2, pág. 1063-1073. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.118> Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029610001519>

XU, D., [et al]. Water treatment residual: A critical review of its applications on pollutant removal from stormwater runoff and future perspectives. *Journal of Environmental management*, [en línea]. vol. 259, 2020. [fecha de consulta:01 de enero del 2022]. ISSN: 10958630. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109649>. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32072941/>

ZAMPIERI, Matteo [et al]. Annual Green Water Resources and Vegetation Resilience Indicators: Definitions, Mutual Relationships, and Future Climate Projections. *Remote Sensing*, [en línea]. vol.11, no.22, 2019. [fecha de consulta:14 de enero del 2022]. ISSN: 20724292. DOI:.10.3390/rs11222708. Disponible en: [Researchgate.net/publication/337372787\\_Annual\\_Green\\_Water\\_Resources\\_and\\_Vegetation\\_Resilience\\_Indicators\\_Definitions\\_Mutual\\_Relationships\\_and\\_Future\\_Climate\\_Projections](https://www.researchgate.net/publication/337372787_Annual_Green_Water_Resources_and_Vegetation_Resilience_Indicators_Definitions_Mutual_Relationships_and_Future_Climate_Projections)

ZEMP, Delphine [et al]. Deforestation effects on Amazon Forest resilience. *Geophysical Research Letters*, [en línea]. Vol.44, no.12, pp.6182-6190, 2017. [fecha de consulta: 14 de enero del 2022]. ISSN: 19448007 DOI:10.1002/2017GL072955. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/318028909\\_Deforestation\\_effects\\_on\\_Amazon\\_forest\\_resilience](https://www.researchgate.net/publication/318028909_Deforestation_effects_on_Amazon_forest_resilience)