



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA
DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA,
NUEVO CHIMBOTE 2021”.**

PRESENTADO POR:

BACH. TORRES OBANDO LUIS ALBERTO

ORCID 0009-0002-0217-4808

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS E INSTITUCIONES**

NUEVO CHIMBOTE, PERÚ

2023



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TÍTULO DE LA TESIS

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA
DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA,
NUEVO CHIMBOTE 2021”.**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Soluciones web y Aplicaciones Distribuidas

ASESOR

Dr. JORGE LUIS BRINGAS SALVADOR

ORCID 0000-0003-2011-4964

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

6%

★ repositorio.ana.gob.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

A mis hijos.

A mi esposa.

A mis madres.

A mis hermanos.

Gracias por estar siempre a mi lado y ser mi
fortaleza.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la maravillosa familia y amigos
que me puso en la vida.

Toda mi gratitud.

RECONOCIMIENTO

A mi asesor, docentes y compañeros tesis-
tas de la Universidad Alas Peruanas, por su
soporte académico durante la realización de
este proyecto.

Todo mi reconocimiento.

ÍNDICE

CARÁTULA	I
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RECONOCIMIENTO	V
ÍNDICE	VI
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Delimitación de la investigación	4
1.2.1. Delimitación espacial	4
1.2.2. Delimitación social	5
1.2.3. Delimitación temporal	5
1.2.4. Delimitación conceptual	5
1.3. Problemas de Investigación	5
1.3.1. Problema Principal	5
1.3.2. Problemas Específicos	6
1.4. Objetivos de la Investigación	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
1.5. Justificación e importancia de la investigación	7
1.5.1. Justificación	7
1.5.2. Importancia	8
1.6. Factibilidad de la Investigación	8
1.7. Limitaciones del estudio	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	10
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	10
2.1.1. Antecedentes Internacionales	10
2.1.2. Antecedentes Nacionales	14
2.2. Bases Teóricas o científicas	17

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	44
3.1. Hipótesis general	44
3.2. Hipótesis específicas	44
3.3. Definición Conceptual	45
3.4. Cuadro de operacionalización de variables	46
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	47
4.1. Tipo y nivel de Investigación	47
4.1.1. Tipo de investigación: Básica	47
4.1.2. Nivel de investigación: Descriptivo - Correlacional	47
4.2. Método y Diseño de la Investigación	48
4.2.1. Métodos de investigación: Hipotético deductivo	48
4.2.2. Diseño de la Investigación: No experimental	48
4.3. Población y Muestra de la investigación	49
4.3.1. Población	49
4.3.2. Muestra	49
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
4.4.1. Técnicas	51
4.4.2. Instrumentos	52
4.4.3. Validez y confiabilidad	52
4.4.4. Procesamiento y análisis de datos	55
4.4.5. Ética en la investigación	55
CAPITULO V: RESULTADOS	57
5.1. Análisis Estadístico de la Variable: Sistema de Información Geográfica (SIG)	57
5.2. Análisis estadístico de la Variable: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	67
5.3. Análisis Descriptivo de la Variable Sistema de Información Geográfica (SIG)	76
5.4. Análisis Descriptivo de la Variable Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	78
5.5. Análisis Inferencial	80
CAPITULO VI:	85
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	85
6.1. Conclusiones	89
6.2. Recomendaciones	90
6.3. Fuentes de Información	89

ANEXOS	94
1. Matriz de consistencia	93
2. Instrumento (s) de recolección de datos organizado en variables, dimensiones e indicadores	94
3. Ficha de Validación de instrumento	98
4. Declaratoria de autenticidad del informe de tesis	102
5. Diagramas de Casos de Uso del Sistema de Información Geográfica	103
6. Diagrama de Clases del Sistema de Información Geográfica	113
7. Diagrama Entidad Relación del Sistema de Información Geográfica	114
8. Pantallazos del Sistema de Información Geográfica	115

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	46
Tabla 2 <i>Repartición de la Población</i>	49
Tabla 3 Distribución de la Muestra	50
Tabla 4 Validez del instrumento sistemas de información geográfica y su relación con la gestión integrada de recursos hídricos	54
Tabla 5 <i>¿Importancia del conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG?</i>	57
Tabla 6 <i>¿Importancia de la proyección cartográfica para un análisis SIG?</i>	59
Tabla 7 <i>¿Permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG?</i>	60
Tabla 8 <i>¿Utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG?</i>	61
Tabla 9 <i>¿Utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG?</i>	62
Tabla 10 <i>¿Utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG?</i>	63
Tabla 11 <i>¿Es importante el dato espacial en sus procesos SIG?</i>	64
Tabla 12 <i>¿Te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos?</i>	65
Tabla 13 <i>¿Considera la visualización espacial importante en la toma de decisiones?</i> ..	66
Tabla 14 <i>¿Importancia del conocimiento de hidrología en tomadores de decisiones?</i> ..	67
Tabla 15 <i>¿Considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años?</i>	68
Tabla 16 <i>¿Considera la esorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica?</i> ..	69
Tabla 17 <i>¿Influye el dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos?</i>	70
Tabla 18 <i>¿Contar con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal?</i>	71
Tabla 19 <i>¿Cuenta con un hidrograma actualizado para tomar decisiones?</i>	72
Tabla 20 <i>¿Influencia del dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos?</i>	73
Tabla 21 <i>¿Contar con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación?</i>	74
Tabla 22 <i>¿Es importante contar con un hietograma actualizado para tomar decisiones asertivas?</i>	75
Tabla 23 Niveles del sistema de información geográfica	76
Tabla 24 Niveles de las dimensiones del SIG	77
Tabla 25 Niveles de la gestión integrada de los recursos hídricos	78
Tabla 26 Niveles de las dimensiones del GIRH	79
Tabla 27 Pruebas de normalidad	80
Tabla 28 <i>Resumen de procesamiento de casos</i>	80
Tabla 29 <i>Correlaciones</i>	81
Tabla 30 <i>Correlación de la primera Hipótesis Específica</i>	82
Tabla 31 <i>Correlación de la segunda Hipótesis Específica</i>	83
Tabla 32 <i>Correlación de la tercera Hipótesis Específica</i>	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Delimitación espacial	4
Figura 2 Diseño de la Investigación	481
Figura 3 Conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG (%).....	589
Figura 4 Proyección cartográfica para un análisis SIG (%)	60
Figura 5 Uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG (%).....	601
Figura 6 Uso modelo ráster en sus procesos SIG (%)	612
Figura 7 Uso del modelo vectorial (%)	623
Figura 8 Uso del modelo de almacenamiento (%)	634
Figura 9 Uso del dato espacial en sus procesos (%).....	645
Figura 10 Análisis espacial una mejor interpretación de los datos (%).....	656
Figura 11 Visualización espacial (%).....	667
Figura 12 Conocimiento de hidrología (%).....	678
Figura 13 Ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años (%)	689
Figura 14 Escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica (%).....	70
Figura 15 Dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos (%).....	71
Figura 16 Estación hidrométrica (%)	712
Figura 17 Cuenta con hidrograma actualizado (%).....	723
Figura 18 Dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos (%).....	734
Figura 19 Estación pluviométrica (%).....	745
Figura 20 Cuenta con hietograma actualizado(%)	756
Figura 21 Distribución de los niveles del sistema de información geográfica.....	767
Figura 22 Distribución de los niveles de las dimensiones del SIG	778
Figura 23 Distribución de los niveles de la gestión integrada de los recursos hídricos	789
Figura 24 Distribución de los niveles de las dimensiones del GIRH	80

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.

En el presente estudio se empleó una metodología de enfoque cuantitativa, de tipo básica, de nivel descriptivo/correlacional, de método hipotético-deductivo y diseño no experimental; la población objeto de la presente investigación estuvo conformada por 30 profesionales del Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, la técnica e instrumento empleado fue el cuestionario.

Conclusión: “Determinamos según el estadístico Rho de Spearman que la correlación es positiva media ,625 y significativa con un p-valor de ,000 por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis de investigación, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote”.

Palabras claves: Sistema de Información Geográfica, Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Cuenca Hidrográfica, Medición de Caudal, Medición de la Precipitación.

ABSTRACT

The main objective of this investigation is to determine the relationship between the Geographic Information System and the Integrated Management of Water Resources in the technical area of the National Water Authority, New Chimbote 2021.

The present study corresponds to the research approach was quantitative, basic type, descriptive / correlational level, hypothetical-deductive method and non-experimental design; The population object of the present investigation was con-formed by 30 professionals from the Technical Area of the National Water Authority, Nuevo Chimbote, the technique and instrument used was the questionnaire.

Conclusion: “it was determined according to the level of Spearman’s Rho correlation statistic we observed that the correlation is medium positive ,625 and significant with a p-value ,000 therefore, null hypothesis is rejected and the investigation hypothesis is accepted, there is a significant relationship between the Geographic Information System and the Integrated Management of Water Resources in the technical area of the National Water Authority, New Chimbote”.

Keywords: Geographic Information System, Integrated Management of Water Resources, Watershed, Flow Measurement, Precipitation Measurement.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación abarca la problemática que tienen los profesionales del Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, ente técnico – normativo de la gestión de los recursos hídricos en el Perú, específicamente en el ámbito de la sede desconcentrada de Nuevo Chimbote, debido a la falta de información de caudal e información de la precipitación oportuna en tiempo real y ausencia de sistemas de información geográfica para una apropiada Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Para tal efecto se desarrolla el estudio de conceptos relacionados a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y el Sistema de Información Geográfica, en el caso de la primera variable, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) llega a ser un proceso para promover el desarrollo y la administración regulada del agua, suelo y recursos a fin de alcanzar el mayor bienestar económico y social sin comprometer a la sostenibilidad de ecosistemas vitales, siendo clave para tales fines contar con información de caudal e información de la precipitación oportuna en tiempo real; y para el caso de la segunda variable, un Sistema de Información Geográfica (SIG) llega a ser un sistema integro compuesto por hardware, software, datos, métodos y personas, y su principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados, a fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

Se plantea como problema principal definir como es la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote; siendo sus objetivos específicos identificar una relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021; establecer la relación entre el Sistema de Información Geográfica la Medición de Caudal en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021; y, describir una relación adecuada para el Sistema de Información Geográfica y la Medición de la Precipitación en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.

La presente investigación tendrá una significativa importancia en los profesionales del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote. Por tanto, la búsqueda

de eficacia en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos mediante la implementación de un Sistema de Información Geográfica se justifica porque permitirá contar con información de caudal e información de la precipitación georreferenciada, actualizada y en tiempo real, por ende, adopta tomar decisiones acertadas en materia de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en beneficio de todos los usuarios del agua y de la sociedad.

También, se precisó que en este presente trabajo de investigación se encontró la estructuración de los seis capítulos, a detalle según el orden siguiente:

En el capítulo I: Planteamiento del problema, ya que se describe la realidad del problema, la formulación del problema de investigación, además delimitar a la investigación Temporal, Social, Conceptual y Espacial.

En el capítulo II: Muestra el Marco Teórico Conceptual, como resumen se recogieron antecedentes, como resultados de estudios de temas relacionados al extranjero y del territorio peruano, bases teóricas llega a ser las definiciones de términos básicos que se emplean en desarrollar en esta investigación.

En el capítulo III: Hipótesis y Variables, son la presentación de la investigación, con definición conceptual y operacional de variables relacionadas como también en una tabla de operacionalización de variables.

En el capítulo IV: en lo que respecta a la metodología de la investigación, contiene el tipo de investigación con métodos, diseños, población, muestra, técnicas, validez y confiabilidad y al final métodos de análisis de datos.

En el capítulo V: denominado resultados (análisis descriptivo, estadístico e inferencial).

Finalmente, en el capítulo VI: discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones, información primaria y anexos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel internacional, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos se ha tornado en un factor determinante en el desarrollo económico y social, es evidente el problema por escasez de agua que estamos atravesando, siendo uno de los desafíos más graves ante los que se encuentra el mundo de hoy, que es la crítica gestión del agua, ya que la demanda mundial en el siglo pasado sobre el agua aumentó por más (06) veces, a diferencia que el planeta en lo que se refiere a la población se triplicó; según la Global Water Partnership (GWP) de que la gestión del agua no mejora y los ecosistemas están unidos, aproximadamente para el 2025, 2/3 de la población mundial sufrirá de problemas por escasez de agua muy gravemente. Por lo que, ante este panorama, las naciones están promoviendo la gestión del agua y sus bienes asociados, siendo en los últimos años, uno de sus ejes de política estratégica y por ende su comprensible valor, incluso para la subsistencia de la humanidad. De igual forma los Sistemas de Información Geográfica iniciaron su desarrollo por los años sesenta, paralelo a la potencialización de los equipos de cómputo y los conceptos de geografía cuantitativa y computacional, siendo hoy una herramienta que revoluciona la ciencia geográfica que incursiona aceleradamente en todos los sectores productivos, dotándola de una amplia base

de datos cartográficos y alfanuméricos que se transforman en información valiosa para la toma de decisiones.

A nivel regional, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en países como Chile, Ecuador, Argentina y Brasil han definido su marco legal e institucional a fin de dar soporte a tan apreciado recurso como es el agua y los bienes asociados que conlleva. De igual forma los Sistemas de Información Geográfica también han definido su marco legal e institucional en los países de la región por lo que su desarrollo es sostenido en un plan de acción coherente, bajo un marco jurídico y con directivas cartográficas establecidas; tal es así que, en la Conferencia Cartográfica de Las Américas séptima, celebrado en la ciudad de Nueva York del 22 y 26 de enero de 2001, patrocinado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se recomendó la adopción de SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas) como sistema de referencia oficial en todos los países de Las Américas. Cabe resaltar que al existir y operatividad de SIRGAS ha sustentado como contribuye voluntariamente a las personas, equipamiento e infraestructura aportando por más de (50) entes en dieciocho (18) países del continente americano, incluido el Perú.

A nivel nacional, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es administrada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), la máxima autoridad y el ente técnico - normativo del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, logran que el organismo técnico anexo al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, creado en el 2008 del día 13 de marzo, mediante Decreto Legislativo N° 997, con el único fin de gestionar, conservar, aprovechar y proteger al agua de las cuencas hidrográficas diferentes de manera sostenible y así promover la cultura del agua y elaboración de estudios para conocer el estado del sistema cuenca con variables hidrológicas y ambientales que median en la gestión, así como lo realiza ANA en el marco de lo establecido en la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, promulgada el 30 de marzo de 2009, gestiona de manera integral el agua en el territorio nacional. De igual forma los Sistemas de Información Geográfica son administrados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), organismo especializado adscrito al Ministerio de Defensa, creado en 1980 mediante Decreto Legislativo N° 30, constituyéndose en el ente rector de la cartografía nacional que tiene por misión elaborar y actualizar la Cartografía

Básica Oficial del Perú, y así, proporcionarla a las entidades públicas y privadas a fin de su uso en sus procesos institucionales; su funcionalidad se basa según lo señalado por la Ley N° 27292 – Ley del IGN, promulgada el 13 de junio de 2000, mediante la cual gestiona de manera integral la cartografía oficial en el territorio nacional.

A nivel local, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es administrada por la sede desconcentrada de la Autoridad Nacional del Agua ubicada en la ciudad de Nuevo Chimbote, denominada Autoridad Administrativa del Agua IV Huarney Chicama, inicio sus funciones el 2 de diciembre de 2013, mediante Resolución Jefatural N° 507-2013-ANA, cuyo fin es dirigir, conservar, aprovechar y proteger el agua de las cuencas hidrográficas dentro del territorio de su ámbito, para promover la cultura del agua, siendo uno de sus ejes contar con información de caudal e información de la precipitación actualizada lo que conllevaría a implementar planes de gestión hídrica para la toma de decisiones. La Autoridad Nacional del Agua ha tratado y tratará siempre de manejar con eficiencia y eficacia todos los procesos referentes a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos con énfasis de la información de caudal e información de la precipitación, sin embargo, en este proceso actualmente tiene deficiencias y vacíos como la desactualización en el registro de datos de caudal de los cuerpos de agua naturales dentro de su jurisdicción en tiempo real, no se utiliza un formato estándar, ni una periodicidad estándar, o carecen de infraestructura de medición, por otro lado no cuenta con un proceso para el registro de datos de la precipitación, dependiendo de otras entidades del estado; tampoco tienen georreferenciada ni sistematizada toda esta data de información en sistemas geográficos. La data actual está en formato Excel o pdf y es reenviada a los profesionales del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua para conocimiento y fines, resultando en un sistema no versátil.

En esta investigación se abordó la implementación de un Sistema de Información Geográfica con el propósito de optimizar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

1.2. Delimitación de La investigación

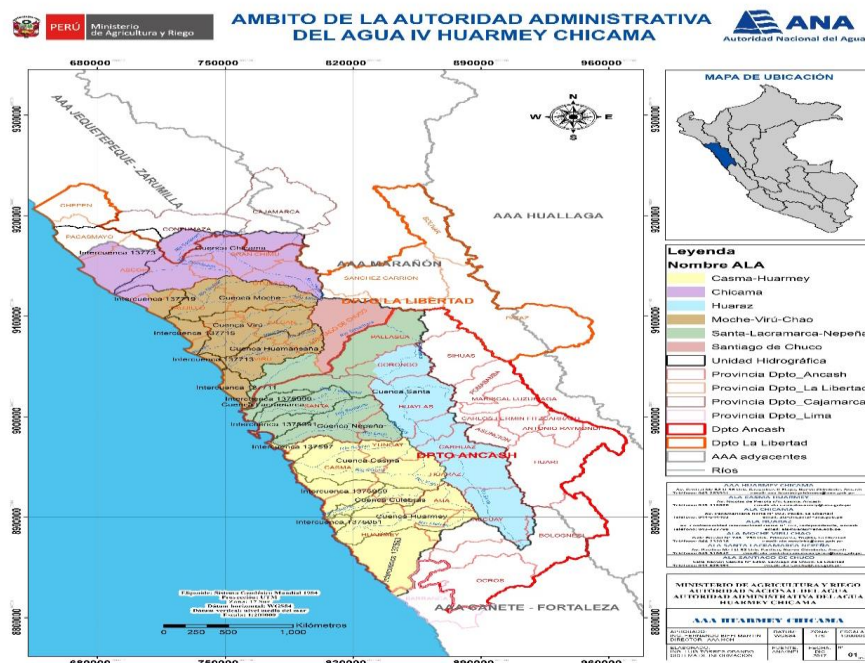
1.2.1. Delimitación espacial

Esta investigación se ha desarrollado en la Autoridad Nacional del Agua, específicamente de la sede desconcentrada ubicada en la ciudad de Nuevo Chimbote denominada Autoridad Administrativa del Agua IV Huarney Chicama, sito en Urb. El Bosque Mz E Lote 25, que abarca políticamente el 59% de la región Ancash, el 38% de la región La Libertad, el 2% de la región Cajamarca y el 1% de la región Lima.

Cabe citar que la unidad de gestión por la que se rige la Autoridad Nacional del Agua son las cuencas hidrográficas, así, la sede desconcentrada ubicada en la ciudad de Nuevo Chimbote comprende el ámbito de las cuencas Chicama, Moche, Virú, Chao, Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarney, agrupadas en seis (06) Administraciones Locales de Agua (ALA) que son: ALA Chicama, ALA Moche Virú Chao, ALA Santiago de Chuco, ALA Santa Lacramarca Nepeña, ALA Huaraz y ALA Casma Huarney.

Figura 1

Delimitación espacial Autoridad Nacional del Agua



Fuente: Autoridad Nacional del Agua - ANA

1.2.2. Delimitación social

Esta investigación estuvo dirigida a los profesionales del área técnica en la Autoridad Nacional del Agua, específicamente en el ámbito de la sede des-concentrada de Nuevo Chimbote.

1.2.3. Delimitación temporal

Esta investigación se realizó con la información proporcionada de los meses de agosto 2020 a agosto 2021.

1.2.4. Delimitación conceptual

Esta investigación abarcó el estudio de conceptos relacionados a el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, así como conceptos relacionados a las coordenadas las cuales cuentan con un sistema de información geográfica dichas aplicaciones pueden medir el caudal, la precipitación y la gestión del agua; los cuales se encuentran contempladas en las fuentes de información bibliográficas.

1.3. Problemas de Investigación

1.3.1. Problema Principal

¿Cómo es la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021?

1.3.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cómo es la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021?
- b) ¿Cómo es la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de Caudal en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021?
- c) ¿Cómo es la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de la Precipitación en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021?

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Identificar la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.
- b) Establecer la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de Caudal en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.
- c) Describir la relación entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de la Precipitación en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote 2021.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación

Toda investigación se encuentra orientada al conocimiento o a la solución de los problemas, de tal manera que es necesario que se justifique o exponga los verdaderos motivos de la investigación (Bernal, 2016)

Esta investigación abarcó la deficiencia en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos debido a la falta de información de caudal e información de la precipitación oportuna en tiempo real y ausencia de sistemas de información geográfica. Sin embargo, se desarrollará un esfuerzo significativo en el diseño e implementación un Sistema de Información Geográfica para uso de los profesionales del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Justificación teórica

En esta justificación se toma en cuenta el propósito de estudio para generar la reflexión y un debate académico llevando como tema de discusión el confrontar la teoría y la contrastación de los resultados, o en tal caso poder analizar sobre los conocimientos existentes y que sirven de base para el estudio (Bernal, 2016)

Esta investigación optimizó la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en base a su criterio y conceptualización.

Justificación práctica

Una investigación tiene justificación práctica porque en su desarrollo existe la predisposición de contribuir al desarrollo en resolver los problemas existentes y asimismo, mantener las propuestas estratégicas que deberán ayudar a resolver las dificultades en el estudio (Bernal, 2016)

Esta investigación optimizó una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en base a propuestas y/o estrategias de instrumentos de gestión producto de la implementación de un Sistema de Información Geográfica.

Justificación metodológica

Dentro de la justificación metodológica de la investigación se hace necesario el estudio de un proyecto que busque propuestas o proponga estrategias para generar los conocimientos que sean válidos y confiables dentro del estudio (Bernal, 2016).

Se optimizó para esta investigación la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, específicamente en la estrategia de implementar instrumentos de gestión producto de la implementación de un Sistema de Información Geográfica.

1.5.2. Importancia

Es importante la evaluación de la investigación mediante criterios que ayuden a enmarcar la direccionalidad del valor teórico o de conocimiento, la conveniencia y relevancia social, las implicaciones prácticas, de desarrollo y utilidad metodológica (Hernández y Mendoza, 2018)

La presente investigación tuvo una significativa importancia en los profesionales del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, sede desconcentrada de Nuevo Chimbote en referencia a la búsqueda de optimización en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos con la implementación de un Sistema de Información Geográfica a fin de permitir adoptar decisiones acertadas con respecto a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos beneficiando de todos los usuarios del agua y por ende, en el desarrollo socio económico de la sociedad.

1.6. Factibilidad de la Investigación

“Además de los objetivos y preguntas, así como la justificación, es necesario considerar otro aspecto importante del planteamiento del problema: la viabilidad o factibilidad de la investigación; para lo cual, debemos tomar en cuenta si

tenemos los conocimientos y competencias necesarias, la disponibilidad de tiempo, recursos financieros, humanos y materiales que determinarán, en última instancia, los alcances de la investigación.” (Hernández y Mendoza, 2018:46)

La presente investigación contó con recursos financieros (pago de libros, artículos de oficina), recursos humanos (asesor, unidades de análisis) y recursos propios (computadora, impresora, servicio de Internet); además de los conocimientos y competencias necesarias del tesista, por lo que concluimos que la investigación si fue factible.

1.7. Limitaciones del estudio

“Una vez justificada la investigación, es necesario plantear las limitaciones dentro de las cuales se realizará (no todos los estudios tienen las mismas limitaciones, pues cada investigación es particular)” (Bernal, 2016:139)

La investigación presente experimentó las siguientes limitaciones:

Limitaciones de información: dificultad de conseguir información de las estaciones hidrométricas y estaciones pluviométricas por parte de los operadores hidráulicos, sin embargo, se consiguió citada información tras coordinación y basados en el Artículo 18° de la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, en la cual se indica que “Los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos proporcionan la información que, en materia de recursos hídricos, sea solicitada por el ente rector en el ámbito de su competencia, para el cumplimiento de sus funciones al amparo de lo establecido en la presente norma”.

Limitaciones de fuentes de información: la búsqueda de fuentes de información fue una dificultad primaria, en razón que por restricciones propias de la pandemia COVID - 19 por la que actualmente el país está travesando, no se tuvo acceso a las fuentes de información físicas en librerías, bibliotecas municipales y repositorios en las universidades públicas o privadas.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Benites, M. (2018) realizó una investigación en Ecuador titulada: La Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como herramienta para contribuir al proceso de adaptación del Cambio Climático en la Cuenca Transfronteriza Catamayo-Chira. Tesis de Estudios Sociales y Globales de la Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador. Objetivo: aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) para evitar negativos impactos con actividades concretas en la coordinación de acciones las cuales apoyarían a adaptar medidas en la Cuenca Transfronteriza Catamayo-Chira. Metodología: cualitativo de investigación, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue los usuarios del agua de la Cuenca Transfronteriza Catamayo-Chira. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: Ecuador y Perú contiene una normatividad parecida a la adaptación del cambio climático a través de la

ejecución de Estrategias Nacionales de Cambio Climáticos (ENCC) que comprenden los Planes de Adaptación Nacional.

Benites, M. (2018) La Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como herramienta contribuyó con el proceso de adaptación de los cambios climáticos de la Cuenca Transfronteriza Catamayo-Chira. Tesis para obtener el título de Maestro en Cambio Climático y Negociación Ambiental. Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador.

Estacio, J. (2018) realizó una investigación en España titulada: Recursos Hídricos en el espacio Latinoamericano: componentes normativos internacionales de integración y cooperación. En su tesis ha Desarrollado en el Territorial Sostenible de la Universidad de Extremadura, España. Objetivo: aproximadamente un estudio de Derecho sobre el Agua, orientado como parte fundamental a avances de este ya que se ha producido en un marco regional tal como es Latinoamérica. Metodología: transversal comparativo, Nivel es descriptiva explicativa, la población fue constituida por los marcos normativos en derecho de aguas de los países latinoamericanos. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: tener derecho al agua tiene un carácter multi-nivel que posee modalidades: Derecho de Agua a nivel nacional que constituye por una diversidad de normas originarios de las autoridades nacionales que buscan regular al agua interna; y Derecho Internacional de Aguas, o Derecho de los Cursos de Agua Internacionales, han conformado un conjunto de reglas de carácter internacional bilaterales, multilaterales, regionales o universales.

Estacio, J. (2018) Recursos Hídricos en el espacio Latinoamericano: componentes reguladores a nivel internacional en integración y cooperación. Tesis para obtener el título de Doctor en Desarrollo Territorial Sostenible. Universidad de Extremadura, España.

Fernández, D. (2017) realizó una investigación en España titulada: Sistema de Información Geográfica valora los elementos mineros con marca visual en el Norte de España. Tesis de Ingeniería Geomática de la Universidad de Oviedo,

España. Objetivo: crear una aplicación SIG que pueda ser utilizada en distintas plataformas que permita realizar una valoración de impacto visual originado por elementos derivados de la minería (escombreras), asociada a un banco de datos para integrar los resultados de diferentes técnicas de corrección del modelo de superficie terrestre que aporta la Ingeniería Geomática. Metodología: transversal comparativo, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por los centros mineros del norte de España. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 16 preguntas. Conclusión: en la zona norte de España, en una superficie de 37.000 km², existen 3.017 acumulaciones de material de escombros, de los cuales 2.613 están asociados a las actividades mineras.

Fernández, D. (2017) Sistema de Información Geográfica para la valoración de elementos mineros con impacto visual en el Norte de España. Tesis para obtener el título de Doctor en Minería, Obra Civil, Medio Ambiente y Dirección de Proyectos. Universidad de Oviedo, España.

Lazo, M. (2016) realizó una investigación en Ecuador titulada: Los Sistemas de Información Geográfica desconcentran los servicios de la Policía Nacional en distritos, circuitos y subcircuitos. Tesis de Sistemas de Información Geográfica de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador. Objetivo: ubicar/reubicar los servicios que brinda la Policía Nacional en función de la demanda demográfica. Metodología: transversal comparativo, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por la población de 140 distritos en el país de Ecuador (fuente INEC 2010). Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: el trabajo de tesis presente ha permitido dar a conocer la metodología para descentralizar los servicios de la policía nacional por zonas de planificación y optimización de sectores importantes con su presencia.

Lazo, M. (2016) Los Sistemas de Información Geográfica para la desconcentración de la Policía Nacional sobre sus servicios en circuitos, distritos y subcircuitos. Tesis para obtener el título de Magíster en Sistemas de Información Geográfica. Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Palao, J. (2016) realizó una investigación en España titulada: Adquisición de capital intelectual mediante Sistemas de Información Geográfica y Geomarketing: Aplicaciones para localizar a las instalaciones. Tesis de Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Católica de Murcia, España. Objetivo: estudiar y plantear el uso de Técnicas de Geomarketing y Sistemas de Información Geográfica a futuro mejorar como incrementa su Capital Intelectual con organizaciones pequeñas y medianas empresas (PYMES), con una mejora de procesos en tomar decisiones en relación a elegir la ubicación de sus instalaciones. Metodología: experimental, Nivel es descriptivo correlacional, la población son las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de España. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 12 preguntas. Conclusión: desde los resultados obtenidos en casos reales fueron analizados, ya que la información a detalle en términos numéricos y gráficos muestran con claridad cómo es posible que cualquier emprendedor puede iniciar una actividad económica (microempresa o PYME), cuando estas se encuentren en funcionamiento, para controlar el tamaño de la organización desde el punto de vista del número de establecimientos, con procedimientos establecidos con anterioridad.

Palao. J (2016) Adquirir capital intelectual se da a través de Sistemas de Información Geográfica y Geomarketing: con aplicaciones en la localización de instalaciones. Tesis para obtener el título de Doctor en Administración y Dirección de Empresas. Universidad Católica de Murcia, España.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Chambilla, D. (2019) realizó una investigación en Lima titulada: Implementación de Sistemas de Información Geográfica maneja de manera integrada a SENASA. Tesis de Ingeniería Empresarial y de Sistemas de la Universidad San Ignacio de Loyola. Objetivo: implementar el Sistema de Información Geográfico de SENASA siendo una mejora en el proceso para erradicar a la mosca de la fruta dentro del ámbito de la dirección ejecutiva Lima Callao – SENASA. Metodología: enfoque cuantitativo, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por especialistas de la dirección ejecutiva Lima Callao – SENASA. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: la implementar un Sistema de Información Geográfica para mejorar un proceso de erradicación de mosca de las frutas, minimizando actividades manuales en el procesamiento de información, con reportes que visualizarán de manera automática en el visor GIS.

Chambilla, D. (2019) Implementación de Sistemas de Información Geográfica para el manejo integrado de la mosca de la fruta en SENASA. Tesis para obtener el título de Ingeniero Empresarial y de Sistemas. Universidad San Ignacio de Loyola.

Chambilla, J. (2018) realizó una investigación en Tacna titulada: Aplicación del Sistema de Información Geográfica y su relevancia en el servicio policial de la Dirección Territorial PNP Tacna. Tesis de Ingeniería de Informática y Sistemas de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Objetivo: determinar la significancia como un sistema de información geográfica en aplicarla es tan relevante en el servicio policial de Tacna. Metodología: aplicado y fundamental, Nivel es de estudio cuasiexperimental, la población fue constituida por personal del servicio policial en la DIRTEPOL Tacna. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: se rechazó la hipótesis general nula y se aceptó la hipótesis general, con una demostración a nivel del 5% de significancia, también tiene una diferencia significativa al aplicar un sistema de información geográfica siendo relevante en el servicio policial de la DIRTEPOL Tacna.

Chambilla, J. (2018) Aplicación del Sistema de Información Geográfica y la relevancia del servicio policial de la Dirección Territorial PNP Tacna. Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias con mención en Ingeniería de Informática y Sistemas – Administración en Tecnologías de Información. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Flores, G. (2018) realizó una investigación en Huancavelica titulada: Gestión de Residuos Sólidos a través de Sistemas de Información Geográfica en el distrito de Huancavelica, 2017. Tesis de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Huancavelica. Objetivo: Administrar los residuos sólidos con sistemas de información geográfica en el distrito de Huancavelica. Metodología: observación, Nivel no experimental descriptivo de relación, la población fue constituida por la población universo 3.1 km² en el distrito de Huancavelica. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación guías de observación. Conclusión: gestionar los residuos sólidos con sistemas de información geográfica en el distrito de Huancavelica 2017 llega a ser viable conforme a acuerdos de análisis contextual.

Flores, G. (2018) Gestión de Residuos Sólidos a través de Sistemas de Información Geográfica en el distrito de Huancavelica, 2017. Tesis para obtener el título de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Huancavelica.

Oriundo, W. (2018) realizó una investigación en Santa Anita titulada: Uso del Sistema de Información Geográfica para la vigilancia y monitoreo del Aedes aegypti en el distrito de Santa Anita – Lima Perú. Tesis de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional Federico Villareal. Objetivo: Utilizar el Sistema de Información Geográfica para que la vigilancia mejore y sea monitoreado por Aedes aegypti del distrito de Santa Anita – Lima Perú. Metodología: transversal comparativo, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por los profesionales de los 9 establecimientos de Salud del distrito de Santa Anita. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de 8 preguntas. Conclusión: ha determinado que el uso del SIG se obtiene un croquis estándar de

cada establecimiento de salud y la vigilancia y monitoreo del *Aedes aegypti* vector del Dengue, Chikungunya y Zika mejoro de un 71% a un 93%.

Oriundo, W. (2018) Uso del Sistema de Información Geográfica para la vigilancia y monitoreo del *Aedes aegypti* en el distrito de Santa Anita – Lima Perú. Tesis para obtener el título de Maestro en Gestión Ambiental. Universidad Nacional Federico Villareal.

Villanueva, P. (2017) realizó una investigación en Jequetepeque titulada: Limitaciones de la Gestión del Agua en la Cuenca Jequetepeque. Bases para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Tesis de Gerencia Social de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Objetivo: investigar cómo se gestiona el agua de la cuenca del río Jequetepeque, mediante el análisis del marco legal e institucional establecido y la percepción local de los diferentes actores, para proponer mejoras que permitan obtener el aprovechamiento óptimo de dicho recurso. Metodología: cualitativo de investigación, su nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por funcionarios y productores de la Cuenca Jequetepeque. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 16 preguntas. Conclusión: más de la mitad de los empleados saben que el agua de la cuenca fue evaluada mediante estudios hidrogeológicos, y en su percepción saben que los recursos hídricos son cuantiosos; y a la vez son escasos según los productores.

Villanueva, P. (2017) Limitaciones de la Gestión del Agua en la Cuenca Jequetepeque. Bases para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Tesis para obtener el título de Magister en Gerencia Social. Pontificia Universidad Católica del Perú.

2.2. Bases Teóricas o científicas

2.2.1. Sistema de información geográfica

El crecimiento de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los últimos años se ha incrementado exponencialmente, incluso en la última pandemia COVID – 19 se han desarrollado múltiples aplicaciones SIG como georreferenciación de personas contagiadas u hospitales en el área con disponibilidad de camas UCI, lo cual denota su importancia en la toma de decisiones y su influencia positiva en beneficio de la sociedad.

Olaya, V. (2020) reveló:

Desde el ejemplo anterior, se puede dar una definición precisa y adecuada sobre un SIG, ya que básicamente, ha de permitir realizar las operaciones siguientes:

- Para la lectura, almacenamiento y edición en general la gestión de datos es espacial.
- Al analizar los datos, puede incluir consultas sencillas para elaborar modelos complejos, y llevar a cabo el componente espacial de los datos; es decir, la localización de cada uno de los valores de los componentes temáticos.
- Para generar resultados que se resume en mapas, informes, gráficos, etc.

Olaya, V. (2020) definió:

De manera precisa un SIG como un sistema integro con tecnología de punta, que incluye a personas e información geográfica, cuya función principal está en almacenar, editar, capturar, analizar y representar la información georreferencial.

Miraglia, M., Caloni, N. y Buzai, G. (2015) señaló:

Las posibilidades de aplicar la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica para un ordenamiento territorial, es variado y se inicia con el análisis simple de la información obtenida como

resultado cartografía temática de inventario o coroplética hasta la realización de análisis espaciales y geográficos de mayor complejidad (p. 30).

Miraglia, M., Caloni, N. y Buzai, G. (2015) reconoció:

La tecnología SIG está cumpliendo 50 años (1964-2014) y se encuentra en plena madurez. En este tiempo el núcleo integrado fueron los datos geográficos y los conceptos de naturaleza espacial que se presentan con utilidad para poder estudiarlos. Los iniciales inconvenientes en la evolución tecnológica han surgido a partir de la necesidad de solucionar problemas de sistemas (SIG), luego los relativos a la información (SIG) y, actualmente, se hace más necesaria que nunca la interpretación geográfica de los resultados (SIG).

(p. 278)

Santos, J. (2004). Señaló:

La utilidad de los SIG se deriva de su capacidad para responder a cuestiones relacionadas con problemas de índole espacial. En ese sentido, el SIG se convierte en un útil idóneo, preparado para ofrecer respuestas a múltiples interrogantes, vinculados con la localización y organización espacial de las actividades en el territorio.

(p. 20)

El Sistema de Información Geográfica para implementar otorgará como instrumento tecnológico de análisis y administración del agua, capaz de visualizar las entidades de estudio georreferenciadas asociadas de una base de información hídrica detallada, esencial para el accionar en los procesos institucionales de profesionales responsables del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

2.2.2. Sistema de coordenadas

La forma, amplitud y variantes topográficas, han sido un desafío para los científicos y su estudio en como plasmar un sistema capaz de establecer una ubicación específica para cada punto sobre la Tierra.

Olaya, V. (2020) consideró:

Se dispuso como modelo a definir la forma de la Tierra, el cual se estableció con un sistema de codificación de posiciones en su superficie con la asignación de coordenadas. Siendo la superficie una referencia para considerar como elipsoide, por tanto, para recurrir de manera lógica a los elementos de la geometría esférica. Asimismo, se utilizó para definir el sistema de referencia y de derivar conceptos sobre latitud y longitud que se emplean para establecer las coordenadas geográficas de un determinado lugar.

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) informó:

Son esenciales los sistemas de coordenadas en el trabajo con SIG, ya que a menudo no existe control alguno. Se identificó que se utilizan un sistema de coordenadas, desde la ubicación de diferentes coordenadas con un sistema de coordenadas el cual depende de utilizar datos diversos (p. 13)

Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A. y Et. Al. (2011) manifestó:

Una creación artificial llega a ser un sistema de coordenadas para definir de forma analítica la posición de un objeto. Además, es necesario indicar que existen múltiples opciones para definir de forma analítica la situación geométrica de un elemento, por ello se escoge entre sistemas de coordenadas diferentes.

El Sistema de Coordenadas nos permitirá tener una referencia global geográfica de nuestro ámbito de estudio.

2.2.3. Coordenada geográfica

El Sistema de Coordenadas Geográficas, es uno de los Sistemas de Coordenadas disponibles como referencia global geográfica, muy difundido en América del Sur en relación que uno de sus valores angulares como es la latitud toma como base el Ecuador, país limítrofe con el Perú y por tal una referencia muy cercana.

Olaya, V. (2020) señaló:

El sistema de coordenadas geográficas o esféricas se dan mediante la localización de un punto con dos valores angulares:

- La latitud θ es un ángulo que está ubicado entre la línea y que une el centro de la esfera con el punto de la superficie y plano ecuatorial. Las líneas que están formadas por puntos de una misma latitud, se llaman paralelos y forman círculos concéntricos que están ubicados de forma paralela al Ecuador. La latitud es de 0° en el Ecuador y divide al globo en dos hemisferios, sean estos norte y sur. La latitud desde de manera específica sitúa su punto al norte o sur, por ejemplo, la latitud para expresarse en la específico el punto se sitúa al norte o sur, por citar $24^\circ, 21' 11''$ N, y se utiliza el signo (-) para el caso de encontrarse al sur de Ecuador.
- El primero es un plano arbitrario que sirve de referencia, mientras que el segundo contiene a la línea de los polos al punto en cuestión. La longitud λ es el ángulo que se forma entre dos planos que contienen a la línea de los polos, en tal sentido las líneas forman puntos de una misma longitud llamados meridianos y que se une entre los polos

Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A. y Et. Al. (2011) reconoció:

Un sistema de coordenadas geográficas o geodésicas utiliza una superficie esférica tridimensional para definir las localizaciones sobre la superficie terrestre (p. 29)

Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A. y et. al. (2011) señaló:

Finalmente, este sistema de meridianos y paralelos nos permite definir donde se localiza exactamente desde cualquier punto en la Tierra. Sin embargo, el sistema del Ecuador tiene una distancia representada en un grado de longitud que equivale a una latitud de grado. Esto es consecuencia porque el Ecuador es el único paralelo de una dimensión igualitaria en un meridiano, que se conoce con el nombre de geodésicas o círculos máximos.

Cabe indicar, que este viene a ser el punto de inicio a definir cuando trabajamos en un Sistema de Información Geográfica.

2.2.4. Proyección cartográfica

La Proyección Cartográfica nos brinda un enfoque geográfico más específico, en el cual se define la superficie de la Tierra como una superficie plana, ideal para realizar un análisis o estudio con múltiple entidades o fenómenos del mundo real.

Olaya, V. (2020) consideró:

Por deducción que existe la necesidad de trasladar información geográfica que incluye la localización de un plano, para crear cartografías y simplificar operaciones posteriores, y que la asignación de procesos de coordenadas planas en la tierra se denomina proyección cartográfica

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y et. al. (2017) manifestó:

Es una operación geométrica que representa una superficie curva de la tierra es decir de forma tridimensional sobre una superficie plana, llamada bidimensional.

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) afirmó:

La proyección se representa geoméricamente en la superficie de la Tierra, con una curva sobre una superficie plana, y que al realizar este proceso evita que se produzca deformaciones y que cada proyección

crea distorsiones. Antes de elaborar un mapa se decide como una proyección usa en cada proyección en función a en un lugar mejor y específico (p. 13)

La Proyección Geográfica, nos brindará un soporte geográfico estable, ya que, al simular una superficie plana de la Tierra, podemos sistematizar nuestros ríos, quebradas, montañas, ciudades, y toda infraestructura o fenómeno de nuestro ámbito de estudio, lo cual nos permitirá un análisis visual de gran valor.

2.2.5. Información geográfica

La importancia de trabajar con un Sistema de Información Geográfica radica en su input o variable de ingreso, que viene a ser la Información Geográfica, por tal su valor inicial prioritario y fundamental para obtener un output o resultado de gran valor.

Olaya, V. (2020) afirmó:

La comprensión sobre la información geográfica lo cual es vital para poder capturar dicha información e incorporar a un SIG. En general se divide en dos componentes primarios, los que tienen implicancia particular dentro de procesos de representación posterior y que más adelante se tomará en cuenta como componente espacial y componente temático.

El componente espacial indica la posición que tiene dentro del sistema referencia establecido; es decir, este componente hace que la información se califique como geográfica, ya que sin ella no existe una localización y que el marco geográfico no tiene existencia, responde a la interrogante ¿dónde?

Por su parte el componente temático, responde a la interrogante ¿qué? y está ligada a la espacial. En la localización determinada por el componente espacial, se da dentro de los procesos o aparece en algún fenómeno dado. La naturaleza del fenómeno descrito y sus

características particulares se establecen dentro de la componente temática.

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) consideró:

El uso de la información geográfica pasa por desapercibido durante la toma de decisiones; pero, se encuentra presente en múltiples actividades que se dan en el día a día.

Santos, J. (2004) demostró:

Todos los sistemas de información mantienen una base de alimentación de datos y realizan múltiples funciones vinculadas al análisis y la gestión. Todo proyecto SIG hace uso de la información geográfica que forman parte de los componentes temático y espacial.

Las componentes de la Información Geográfica nos brindarán sustento a un análisis detallado y generará toma de decisiones importantes en materia de recursos hídricos, cabe indicar que, al estar integrada citada Información geográfica en un componente espacial, lo cual sistematiza su ubicación única sobre la superficie de la Tierra, y asociada a esta su componente temática, la misma que almacenará información de valor en un gran base de datos.

2.2.6. Modelo Ráster

Mucha de la información geográfica que analizamos en un Sistema de Información Geográfica, es mediante el uso de un modelo ráster, principalmente por su característica de sistematizar una amplia gama de información tabular y geográfica en una única unidad mínima.

Olaya, V. (2020) manifestó:

En el modelo ráster, las etapas de estudio se dividen de forma sistemática en un grupo compuesto de unidades mínimas; que forman celdas que acogen cada una de ellas datos que se adecuan a su descripción.

Olaya, V. (2020) consideró:

Que, el análisis sistemático es el principal atributo del modelo ráster, el cual otorga sus propiedades más importantes. La división del espacio se basa patrones para que sus unidades tengan una estructura sistemática, las celdas tácticamente están ordenadas de manera consecutiva para que todo el espacio sea ocupado. Entonces, todas las celdas dependen de las demás para su posicionamiento en la malla regular determinada por las propiedades mencionadas. Es por ello, que las celdas están ordenadas sistemáticamente y relacionadas entre sí (p.66-67)

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) señaló:

Que, el modelo ráster está conformado por una matriz establecida por columnas y filas con una capacidad de acopio de variables de longitud electromagnética, temperatura, humedad, precipitación, radiación solar y entre otros (p.10)

El Modelo Ráster nos brindará un patrón determinado de estudio en base a la información geográfica con la que contamos, y por ende, su análisis en un Sistema de Información Geográfica aportará gran valor a nuestra investigación.

2.2.7. Modelo Vectorial

EL Modelo Vectorial toma gran realce en razón que nos proporciona un análisis visual exacto de las entidades o fenómenos del mundo real, lo cual nos permitirá un mejor análisis en un nuestro Sistema de Información Geográfica.

Olaya, V. (2020) planteó:

El otro modelo principal representa un modelo vectorial, ya que es inexistente las unidades fundamentales como se dividen la zona recogida de la variabilidad y características mediante entidades geométricas, en cada una de las características constantes. (p. 71)

Olaya, V. (2020). Señaló:

Dentro de un SIG, cuenta con capa vectorial que contiene un único tipo primario. Así, con capas vectoriales de puntos, líneas y de polígonos, respectivamente. Se elige de uno u otro tipo de capa para registrar una variable o un conjunto de ellas en función al tipo de fenómeno que pretende modelizar con dicha capa precisa y necesaria, entre otros factores.

Por ejemplo, una capa de puntos representa un conjunto de ciudades, cada una de ellas que define como único punto; para emplearse en una capa de polígonos y no recoger a una única coordenada correspondiente, al centro de la ciudad, sino al contorno de límites administrativos de esta. En el caso de depender será más apropiado elegir una alternativa u otra.

De esta manera, la capa de vías representada en la figura 5.2. son capas de líneas y cada una de ellas son elementos teóricos de ancho nulo, con representación en el eje de la vía, con requerimiento de mayor precisión en definitiva de la superficie de rodadura de dichas vías, con una capa de polígonos utilizados en lugar de una de líneas. (p. 73-74)

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) mostró:

El modelo de datos vectorial basados en el supuesto de la superficie de la Tierra el cual compone objetos discretos como árboles, ríos, lagunas, etc. (p. 10)

El Modelo Vectorial nos permitirá contar una representación visual de importancia, caracterizando geográficamente todas las entidades o fenómenos presenten en nuestra área de estudio. Muchas de las decisiones en materia de recursos hídricos tendrán sustento solo con este análisis visual.

2.2.8. Aplicaciones SIG

Es indudable la ponderación y desarrollo que han tenido las Aplicaciones en Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los últimos años, hoy en día los encontramos en absolutamente todos los sectores productivos, por lo que, contar con profesionales con conocimiento y habilidades de alguna aplicación SIG es de suma importancia para las instituciones.

Olaya, V. (2020) consideró:

Las aplicaciones SIG como elementos del trabajo elemental para todos aquellos que forman parte del concepto global, porque las aplicaciones se materializan en todos los aspectos y se constituyen en una herramienta elemental para los trabajos que tienen datos espaciales.

Miraglia, M., Caloni, N. y Buzai, G. (2015) reconoció:

Las aplicaciones con SIG son fundamentales porque intentan dar respuesta a interrogantes simples o complicadas por su grado de dificultad que presentan y que se encuentran relacionadas a la cuestión espacial. Es importante remarcar que los SIG, se constituyen en programas computacionales que en primera instancia forman parte de una técnica que busca facilitar la búsqueda de interrogantes con cualidades espaciales (p. 22).

Santos, J. (2004) señaló:

El sistema operativo constituye, por tanto, el punto de partida para que el ordenador pueda funcionar. Sin embargo, nos interesa, sobre todo, el conocimiento de los programas de aplicación SIG disponibles, ya que la funcionalidad que ofrecen unos u otros varían de sobremanera (p. 26)

De las aplicaciones en Sistemas de Información Geográfica (SIG) disponibles actualmente del mercado, tras análisis de sus beneficios y funcionalidades, y como están puedan integrarse con la información geográfica y resultados esperados, esta investigación se desarrollará mediante el uso de la aplicación SIG denominada ArcGIS.

2.2.9. Dato espacial

El Dato por sí solo no constituye una información, si a esto le sumamos su componente espacial, el dato espacial resulta de relevancia en razón que nos brindará un posición específica y única de las entidades o fenómenos sobre la superficie de la Tierra.

Olaya, V. (2020) afirmó:

Que el origen de la información que es motivo del trabajo en el SIG es muy variado y muestra formas diversas. La metodología en base a la recolección de información está condicionada de forma directa a los datos, de tal manera que su uso es parte de dar dentro de un SIG o de las operaciones que son parte a utilizar con ellos (p. 93).

Olaya, V. (2020). Señaló:

Los datos son parte de una base de trabajo que se da en un SIG correspondiente a una calidad vital en la labor con sentido y su aporte a los resultados que muestran ser útiles, coherentes y con calidad en el conjunto de propiedades y características de un producto, donde muestra su aptitud con la finalidad de satisfacer sus necesidades explícitas e implícitas. Desde el punto de vista SIG la información espacial de calidad busca desarrollar proyectos reales y precisos.

Santos, J. (2004) informó:

El segundo componente de los SIG son los datos. Un sistema de información se nutre de datos y dentro de ellos de desarrollan diversas funciones incidiendo en el análisis y la gestión (p. 37)

El Dato espacial toma un valor significativo en nuestra investigación, en razón que su captura y/o recolección y consolidación será el punto de partida para implementar el Sistema de Información Geográfica y luego realizar un análisis espacial de valor.

2.2.10. Análisis espacial

El centro del procesamiento de una Aplicación SIG es su potencialidad en referencia al Análisis espacial, a mayor número de herramientas que nos brinde una aplicación SIG la hará más robusta y por tal su masificación en el mercado.

Olaya, V. (2020) señaló:

Que dentro de la formalidad se puede realizar un análisis espacial que se constituye en un estudio cuantitativo de ciertos fenómenos que se dan en el espacio, siendo necesario para ello mantener la posición en la superficie, distancia e intervención mediante el uso de su propio espacio (p. 193).

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) consideró:

El análisis espacial son procesos de modelación y obtención de resultados del procesamiento informático a examinar e interpretar resultados del modelo. El análisis espacial es de gran utilidad para evaluar la capacidad en el cálculo y predecir una interpretación en la comprensión de los fenómenos espaciales. (p. 40)

Miraglia, M., Caloni, N. y Buzai, G. (2015) manifestó:

La perspectiva del análisis espacial se originó en la geografía cuantitativa, en un periodo pasado se encontró en auge y solo cierto tiempo estuvo en decadencia y en la actualidad, se está revalorizando, ayudado por la masa de Sistemas de Información Geográfica, con la posibilidad de analistas especializados a comprender patrones territoriales de estadística de datos espaciales y análisis de modelos espaciales. (p. 49)

Recopilada toda nuestra información geográfica es tarea del Sistema de Información Geográfica y su potencialidad en el Análisis Espacial, en brindarnos el resultado esperado a fin de tomar decisiones de valor en materia del agua.

2.2.11. Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

La conceptualización y relevancia de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos ha tomado gran notoriedad los últimos años en las políticas de estado a nivel mundial, en relación al constante cambio del clima y el incremento en la población mundial. A más personas, más productividad y por tal mayor consumo del agua, por tanto, la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos no es solo un interés de los estados, su trascendencia va incluso a la subsistencia de la humanidad.

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) indicó:

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso de promoción del desarrollo en coordinación con el agua, la tierra y recursos relacionados que logren alcanzar el máximo equivalente de bienestar económico y social que resulta, sin comprometer el sostenimiento del ecosistema de vida (p. 814-815)

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) señaló:

La gestión del agua implementada por algunos países, antes de promover el enfoque GIRH en Perú, tiene un modelo que se inspira en otros diseños de orden legal, con instrumentos, procedimientos y otros diseños; pues, en otros países se implementaron novedosos modelos de gestión del agua con cambios que son de gran validez (Cardoso, 2003, p. 815)

Autoridad Nacional del Agua (2013) consideró:

El desarrollo institucional establecido en la LRH para gestionar de manera íntegra los recursos hídricos por Unidades Hidrográficas sean efectivas, llega a ser compleja y suele ser necesario dar un impulso de manera que se concrete en una realidad a breve plazo. El desarrollo institucional es parte imprescindible para implementar instrumentos de la planificación hídrica para que las nuevas políticas referentes al agua en la LRH sean muy rápidas (p. 193)

Autoridad Nacional del Agua (2013) reflexionó:

La GIRH (Gestión integrada de los recursos hídricos) se conoce como el conjunto de procedimientos que permiten la transformación del uso eficiente del agua y recursos naturales a una mejora del bienestar social y económico, salvaguardando los distintos ecosistemas. Este programa tiene una orientación transversal donde se toma en cuenta el suministro de agua a los diferentes sectores de uso, además, de las aguas subterráneas y superficiales. En otras palabras, el enfoque solidario de la GIRH genera que ante la inexistencia de gobernabilidad se pueda ver la existencia de un compromiso (p.199).

Autoridad Nacional del Agua (2013) señaló:

Es necesario que los actores del agua adicional al entendimiento de la gestión, incluyan en sus programas o proyectos la conceptualización de la GIRH para su correcta implementación. Por ello es necesario que exista un coordinado flujo de información para que se pueda tener un mayor nivel de aprendizaje del tema; asimismo, se impulsen las buenas acciones que sean favorables para el intercambio de información e ideas. Los actores del agua tienen que acoplar sus acciones a la administración del agua para que se logre cumplir con el objetivo de la GIRH (p. 201).

Los actores del agua deben adaptar su modo de actuar frente a la gestión del agua y a su administración, para alcanzar las metas propuestas en la GIRH. (p. 201)

Esta investigación pretende tener una visión primaria de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, entendiendo su importancia en el aspecto socio económico de nuestro ámbito de estudio, priorizando analizar la información geográfica de los recursos hídricos y sus bienes asociados a fin de dar paso a la implementación posterior de instrumentos de gestión hídrica.

2.2.12. Cuenca Hidrográfica

La Cuenca Hidrográfica nos permitirá establecer el espacio geográfico en el que se desarrollaran todas las actividades económicas y el uso del recurso hídrico y sus bienes asociados.

Mediero, L. (2021) reveló:

La cuenca es una zona que se determinó en una superficie terrestre delimitada por una línea imaginaria llamada divisoria, obtenida a partir de la topografía. La divisoria demarca la superficie del territorio en la que, considerando que tuviese una superficie impermeable, toda la precipitación caída acaba llegando a un mismo punto por la fuerza de la gravedad, llamado punto de salida de la cuenca. Por tanto, el punto de salida de la cuenca tiene que ser el punto más bajo de la misma.

(p. 5)

Gutiérrez, C. (2014) señaló:

Una cuenca es un espacio geodésico donde sus aguas son drenadas y desembocan hacia el mar, río o quebrada, el drenaje de la cuenca tiene una sola sólida (p.31)

Gutiérrez, C. (2014) sugirió:

Las características de las cuencas son importantes debido a que representan un papel vital en ciertos aspectos del ciclo hidrológico como la infiltración, flujo superficial y entre otros. (p.48)

Se debe considerar que Autoridad Nacional del Agua se basa en la cuenca hidrográfica, la cual puede distribuir geográficamente sobre diferentes ámbitos de una provincia o varias de ellas e incluso sobre ciertas regiones que forman parte del país.

2.2.13. Hidrología

La conceptualización de Hidrología resulta fundamental en el análisis de las Cuencas hidrográficas. Sin estos conceptos y su aplicación resultaría nulo cualquier intención de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) afirmó:

La hidrología tiene como fin elaborar correctamente un plan que permita hacer un uso eficiente de las cuencas mediante un análisis exhausto considerando el buen manejo de los recursos naturales renovables. Esta ciencia tiene una injerencia de manera directa en la conformación de distintos proyectos hidráulicos. Los análisis hidrológicos que se realizan son diseñados estratégicamente considerando el alcance de los sistemas de uso del agua.

Gutiérrez, C. (2014) señaló:

La hidrología se define como la ciencia dedicada al estudio completo del agua en la atmósfera que comprende sus propiedades, circulación, distribución y uso de ella; este estudio tiene que ver con la cuantificación y uso de propiedades del agua que se encuentran formando parte de la atmosfera.

Villón, M. (2004) demostró:

El estudio del agua que lleva a cabo la hidrología empieza desde su origen hasta el drenaje en la superficie de la tierra, además, tiene en cuenta las diferentes propiedades físicas y químicas de los ecosistemas.

Los profesionales del ámbito de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, se componen de un grupo multidisciplinario con conocimiento y habilidades en Hidrología por lo que suma su valoración al implementar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en su ámbito de desarrollo.

2.2.14. Ciclo hidrológico

Conocido como el ciclo del agua ya que es un fenómeno natural que el agua atraviesa en sus diferentes estados, por cada uno de ellos con su particularidad y características específicas.

Mediero, L. (2021) consideró:

El ciclo hidrológico describe el proceso que sigue el agua de manera cíclica en la Tierra. De manera resumida, el agua se evapora desde la superficie de los mares y océanos, gracias a la energía de la radiación solar, incorporándose a la atmósfera en vapor de agua. Las condiciones atmosféricas provocan que, al enfriarse, el vapor de agua se condense en forma de nubes. Una vez alcanzado el punto de saturación de las nubes, se produce la precipitación en forma de lluvia, nieve o granizo sobre la superficie terrestre. Finalmente, gracias a la fuerza de la gravedad, el agua precipitada llega a los ríos en forma de escorrentía superficial o a través del subsuelo en forma de flujo intermedio o subterráneo, y finalmente al mar u océano para comenzar de nuevo el ciclo hidrológico. (p. 2)

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) señaló:

En diversos lugares y fases de la tierra, el ciclo hidrológico constituye el conjunto de fenómenos que transforman el agua de una fase a otra y que su movimiento de un lugar a otro se encuentra cerrado y no tiene un punto de inicio ni final.

Gutiérrez, C. (2014) consideró:

El agua puede ascender mediante movimientos y por evaporación, donde existe una descendencia inicial de precipitación y la forma escorrentía en la superficie y debajo de ella.

El Ciclo hidrológico en los últimos años se ha visto afectado los últimos años en variable como el cambio climático, por lo que es de gran interés de los

profesionales de la Autoridad Nacional del Agua el conocimiento pleno de su flujo y amenazas a fin de una gestión integrada del agua.

2.2.15. Medición de Caudal

Uno de los procesos a considerar a fin de contar con una óptima Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es la Medición de Caudal de los principales ríos de una Cuenca Hidrográfica.

Mediero, L. (2021) dijo:

Los datos de caudal necesarios para un estudio de crecidas se registran normalmente en dos tipos de estaciones de medida:

- Estaciones de aforo: están situadas en el cauce de un río o arroyo y miden el nivel del agua, calculando el caudal circulante mediante una curva de gasto que relaciona el calado con el caudal.
- Embalses: se registran los datos de volumen almacenado en el embalse y caudales de vertido por sus órganos de desagüe. A partir de estos datos se pueden obtener los caudales medios diarios de entrada al embalse. (p. 14)

Gutiérrez, C. (2014) señaló:

Es importante indicar la información sobre el caudal, donde existe una determinación del volumen del agua, mediante una sección transversal que se da en una corriente inmersa de un río, canal o acequia bajo una unidad de tiempo establecido.

Este caudal tiene que ver con la fórmula $Q = A \cdot V$, donde: $Q =$ caudal que se mide en m^3/s , cuando la cantidad es grande y en l/s cuando esta es pequeña.

$A =$ área de la sección transversal (m^2)

$V =$ velocidad de la corriente de agua (m/s)

El caudal indica la medición de los dos últimos parámetros y realiza en el campo actividades relacionadas al aforo.

Se realizan mediciones que están vinculados con el aforo y donde las lecturas acompañan a los niveles de agua, su hora inicial y de término con relación a la actividad que desarrolla.

Giai, S. (2008) informó:

El caudal de un río se pueda conceptualizar como una determinada cantidad de agua que fluye por un espacio y es medida por unidad de tiempo (figura 5.2), generalmente se expresa en m^2/s . En las matemáticas, los caudales son originados por cauces en una sección característica por la velocidad del agua. El curso del caudal se determinada por aforo y el lugar donde transcurre como sección. (p.85)

Sin información de la Medición de Caudal resulta ineficaz el intento de cualquier Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, por tanto, el proceso es clave. Se conoce que no se puede gestionar nada que no se puede medir.

2.2.16. Caudal

El volumen de agua que pasa por un punto específico a lo largo del río en un determinado tiempo se conoce como Caudal. Dato primario básico para tener en cuenta.

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) señaló:

El volumen de agua que forma parte del gasto producido en el caudal y que forma parte de la travesía transversal del cauce dentro de un tiempo definido que pertenece a m^3/s o l/s .

Gutiérrez, C. (2014) reveló:

El caudal del agua se define por su volumen superficial en unidades de tiempo $Q = V/t$, que tiene como orden principal la variable que se caracteriza por la esorrentía, que se mantiene expresada en m^3/s o litros/s.

Gutiérrez, C. (2014) demostró:

Que existe influencia dentro de la variación de los caudales que forman parte de una cuenca hidrográfica, los cuales son parte de los factores geológicos, pluviométricos, humedad del suelo, topografía, tipo de vegetación, forma de la cuenca y dirección de la lluvia que se vinculan a la cuenca propiamente dicha y sus cadenas montañosas y los vientos que predominan.

Establecer un registro de caudal de los principales ríos del ámbito de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, requiere un esfuerzo no solo económico, en razón que se tiene que establecer una amplia red de estaciones hidrométricas automáticas capaz que capture el caudal y mantener actualizado su registro, sino también incluye un esfuerzo institucional y tecnológico. Sin conocimiento del caudal es vano todo esfuerzo en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

2.2.17. Estación Hidrométrica

Ahora bien, si entendemos la importancia de contar con dato de caudal de los principales ríos del ámbito de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, el siguiente paso es implementar una Estación Hidrométrica para tal fin.

Gutiérrez, C. (2014) manifestó:

Son el conjunto de estaciones que permite la medida básica y esencial de los niveles de agua y el caudal inmediato líquido o sólido que está inmerso en la operación del aforo, la temperatura y PH, como los principales.

Gutiérrez, C. (2014) consideró:

De forma general se caracteriza por la cantidad de estaciones que son parte del flujo fluvial que están ubicadas a lo largo de las principales corrientes y las ramificaciones que presentan durante la interpolación

que es parte de la descarga estacional y que se ubica en el lugar indicado, manteniendo una función dentro de la topografía y el clima.

Giai, S. (2008) señaló:

Dentro del registro correspondiente al caudal en una estación, corresponde mantener un volumen con datos numéricos amplios y que su tratamiento estadístico es esencial dentro de las características que corresponden a los ríos y su cuenca indicada.

Una Estación Hidrométrica toma especial protagonismo en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del ámbito de la ANA, en Nuevo Chimbote, a mayor número de estaciones implementadas, mayor la información y por tal más profundo nuestro análisis.

La Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote implemento una red de estaciones hidrométricas automáticas en su ámbito a fin de contar con una óptima Gestión Integrada del agua.

2.2.18. Medición de la Precipitación

Otro de los procesos a considerar a fin de contar con una óptima Gestión Integrada de los Recursos Hídricos es la Medición de la Precipitación en el ámbito de una Cuenca Hidrográfica.

Mediero, L. (2021) consideró:

Los datos de precipitación se miden mediante aparatos de medida que almacenan la precipitación caída. El dato de precipitación, medido normalmente en mm, será igual al volumen de agua acumulado en el interior del instrumento dividido por la superficie de la boca del contenedor del aparato de medida.

(p. 10)

Gutiérrez, C. (2014) señaló:

En las precipitaciones las cantidades de agua son medidas en mm, es decir, milímetros y esta medición se realiza en base a los pluviómetros y pluviógrafos; para el primero se puede determinar por una lectura directa y el segundo se encuentra en base a un registro permanente.

Giai, S. (2008) reconoció:

Las precipitaciones líquidas tienen como base de medio de medida un recipiente que las recibe, un pluviómetro y los resultados que forman parte de su medida en la altura que logra alcanzar dentro de si mismo; en tal sentido en ciertos países cuyo idioma es inglés, la medida se da en pulgadas, pero de manera excepcional en algunos países se logra utilizar el mm.

La Medición de la Precipitación tiene estrecha relación con la Medición del Caudal, a mayor precipitación, mayor será el caudal en los ríos. Se conoce que no se puede gestionar nada que no se puede medir.

2.2.19. Precipitación

La Precipitación y sus múltiples formas, es un parámetro de importancia a considerar en una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, sin embargo, los últimos tiempos han sufrido alteraciones en proporcionalidad y periodicidad debido entre otros factores al cambio climático, por lo que resulta importante tenerlo mapeado.

Mediero, L. (2021) consideró:

Es el volumen de agua que pasa de fase gaseosa a líquida en las nubes y cae sobre la superficie terrestre en forma de lluvia, nieve o granizo.

(p. 2)

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) manifestó:

El ciclo hidrológico forma parte del principal parámetro de entrada y forma parte de un determinante desprendimiento de las partículas del suelo durante los procesos erosivos. La forma líquida como la lluvia, niebla y rocío, y la sólida como la nieve y el granizo derivan del vapor de agua que se manifiesta en la atmósfera tiene características especiales donde influyen diversos factores climáticos como el viento, la temperatura, altitud, radiación y presión atmosférica.

Gutiérrez, C. (2014). Señaló:

Que la procedencia del agua tiene su punto inicial en la atmósfera sobre la superficie de la tierra, manifestándose de forma líquida con las lloviznas, lluvias o chubascos, y la sólida en forma de nieve o granizo.

Establecer un registro de precipitación en el ámbito de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, requiere un esfuerzo no solo económico, en razón que se tiene que establecer una red de estaciones pluviométricas capaz que capturar y mantener actualizado su registro, sino también incluye un esfuerzo humano y tecnológico.

2.2.20. Estación Pluviométrica

Ahora bien, si entendemos la importancia de contar con dato de la precipitación en el ámbito de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, el siguiente paso es implementar una Estación Pluviométrica para tal fin.

Mediero, L. (2021) reconoció:

Los pluviómetros son recipientes, normalmente de forma cilíndrica, que tienen una abertura o boca en su parte superior para recoger la precipitación, y cuyo tamaño esta estandarizado dependiendo de cada país. Mediante un embudo se conduce la precipitación recogida hacia un recipiente donde se realiza la medición. La abertura del pluviómetro normalmente se coloca a cierta altura sobre el suelo para que no se vea

afectado por salpicaduras desde el suelo o que quede por encima de la máxima altura de nieve esperable.

(p. 10)

Gutiérrez, C. (2014) señaló:

Constituyen los aparatos más simples dentro de las observaciones meteorológicas y que básicamente forman parte de un recipiente con superficie recolectora, la cual se conoce como una recolectora muy conocida (Ver figura 3.4.12). El agua se recoge y luego es medida de manera directa con una probeta graduada de 10 mm.

Gutiérrez, C. (2014) informó:

Que para instalar los aparatos como el pluviómetro y pluviógrafo, se debe elegir ante el tipo de lluvia que pueda llegar de manera normal al equipo considerado y que este no tenga ningún tipo de interferencia y que esté alejado de las viviendas, árboles y muros.

Una Estación Pluviométrica toma especial protagonismo en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del ámbito de ANA, Nuevo Chimbote, a mayor número de estaciones implementadas, mayor la información y por tal más profundo nuestro análisis.

La Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote implemento una red de estaciones pluviométricas automáticas en su ámbito a fin de contar con una óptima Gestión Integrada del agua.

2.3. Definición de términos básicos

Autoridad Administrativa del Agua (AAA). Constituye un órgano desconcentrado que tiene la finalidad de dirigir en el ámbito de su competencia el real funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (Guevara y De La Torre, 2019)

Autoridad Local del Agua (ALA). Son dependientes de la AAA, y mantiene el apoyo dentro de la implementación y funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (Guevara y De La Torre, 2019)

Autoridad Nacional del Agua (ANA). Es el organismo adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, rector y líder del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, articulador del accionar del Estado; su finalidad es conducir los procesos de gestión integrada y la conservación de la calidad del agua, los ecosistemas y bienes que están asociados (Guevara y De La Torre, 2019).

Balance hidrológico. Se define como el conocimiento de distribución, movimiento, cantidad, permanencia, variación y transporte del agua en los diversos lugares por donde se puede concentrar, y sirve para conocer el balance que forma parte del conocimiento de su balance, ya que este se basa en el proceso global que administra el ciclo hidrológico (Gutiérrez, 2014)

Cartografía base. Representa un tipo de mapa que viene ser objeto principal de la cartografía, cuando se tiene que recoger datos precisos sobre la tierra; mediante este documentado se busca encontrar las características físicas sobre la tierra en sí (Olaya, 2020)

Cartografía impresa. Se refiere a imágenes que tiene características como fotos aéreas que dependen de la antigüedad y que tan solo pueden estar disponibles en papel; es decir, no solo está en indicar a mapas o planos, sino a imágenes antes indicadas (Olaya. 2020)

Cartografía temática. se centra en representar un tema concreto es decir una variable espacial dada, de cualquier índole: política, social, física, cultural, etc. (Olaya. 2020)

Climatología. Es la ciencia que estudia el clima. Está compuesta por el conjunto de situaciones atmosféricas de una región, que se constituye por las variaciones que forman parte de las variaciones a lo largo del tiempo y mantienen una estrecha relación con la Hidrología y otras ciencias (Gutiérrez, 2014)

Cultura del Agua. Es el proceso de concienciación de los actores y de la sociedad en general respecto a la importancia en la gestión integrada del agua, porque existe una necesidad de conservarla tanto en cantidad como calidad; asimismo, es necesario potenciar su uso eficiente, mantener el conocimiento en pagar los costos que lleva el obtener su disponibilidad e impulsar el concepto de hidrosolidaridad en los usuarios y construir un ambiente para el desarrollo sostenible (Autoridad Nacional del Agua, 2013)

Divisoria de Aguas. Considera la limitación del agua, que se separa de la superficie de tierra y cuyo drenaje mantiene un fluido hacia un río, debido a la existencia de la superficie terrestre, cuyos desagües se desplazan hacia otros. Este terreno encerrado por la divisoria tiene como nombre cuenca del río (Gutiérrez, 2014)

Ecosistema. Posee la misma raíz que ecología; donde Oikos equivale a casa y tiene que ver con la lógica, es decir la ley del hogar. La cultura del agua es parte del hogar, es necesario su uso de índole doméstico, su uso en la agricultura e industria; y, desde el hogar en manera natural. El hombre forma parte de una comunidad que incluye en su estructura y ecosistema al suelo, agua, plantas, animales y otros seres vivientes (Guevara y De La Torre, 2019)

Geomorfología. Se refiere a las unidades físicas que se denominan cuenca y que dependen de un propósito del estudio. La cuenca comprende pequeñas superficies con un drenaje superficial, rural y urbano, asimismo, grandes sistemas hidrográficos, países, continentes y en general el mundo entero (Guevara y De La Torre, 2019)

Hidrometría: es parte de la Hidrología superficial que trata sobre los métodos o prácticas para obtener los datos hidrológicos, los mismos que se obtienen en las estaciones hidrométricas o hidrológicas o estaciones de aforo. Los datos que se obtienen en las estaciones hidrométricas son: caudales, niveles del agua, temperatura del agua, propiedades fisicoquímico, datos de sedimentología (Gutiérrez, 2014)

Operadores Hidráulicos. Se encuentra constituido por organizaciones de Usuarios, proyectos hidráulicos especiales, Entidades Prestadoras de Servicios (EPS), la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), Gobiernos Regionales, gobiernos locales, las Comunidades Campesinas y Comunidades Nativas (Guevara y De La Torre, 2019)

Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. Se encuentra establecido en el artículo 9° de la Ley de Recursos Hídricos que establece lugar a mantener una coordinación y concertación entre las entidades de la Administración Pública y los actores que se encuentran involucrados en la gestión con el objeto de articular el accionar del Estado y poder conducir los procesos de gestión integral de conservación del agua en los ámbitos de cuencas que son parte fundamental de los ecosistemas que forman parte de los bienes asociados (Autoridad Nacional del Agua, 2013)

Tecnología SIG: incluye al elemento tanto hardware sobre la ejecución de aplicaciones SIG de aplicaciones, es decir el software SIG. (Olaya. 2020)

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis general

HG: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

HO: No, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

3.2. Hipótesis específicas

H1: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

H2: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de Caudal en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

H3: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de la Precipitación en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

3.3. Definición Conceptual

Variable X: **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

“Los SIG han supuesto un cambio paradigmático tecnológico e intelectual, fundamentalmente en el ámbito de las geociencias y de la cartografía, este paradigma debe ser entendido como el conjunto de procedimientos técnicos y metodológicos que permiten: por un lado, tratar la especialidad de los datos, y por otro, favorecer el estudio de la realidad desde enfoques multidimensionales e integrados, como son el tiempo, el espacio y las “personas” que interactúan con el territorio en un momento determinado.” (Del Bosque, Fernández, Martín-Forero y Pérez, 2012).

Definición Operacional:

La variable de estudio Sistema de Información Geográfica esta operacionalizada de la siguiente manera: X1 Sistema de Coordenadas, X2 Información Geográfica, X3 Aplicaciones SIG.

Variable Y: **GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

“La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados, de forma que alcance a maximizar equitativamente el bienestar económico y social resultante, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.” (Guevara y De La Torre, 2019).

Definición Operacional:

La variable de estudio Gestión Integrada de los Recursos Hídricos esta operacionalizada de la siguiente manera: Y1 La Cuenca Hidrográfica, Y2 Medición de Caudal, Y3 Medición de la Precipitación.

3.4. Cuadro de operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA
VARIABLE X: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	DX ₁ : Sistema de Coordenadas	D1. - Coordenada Geográfica - Proyección Cartográfica - Sistema UTM	1, 2, 3,	
	DX ₂ : Información Geográfica	D2. - Modelo Ráster - Modelo Vectorial - Modelo de Almacenamiento	4, 5, 6,	ORDINAL Siempre Casi siempre Regularmente Casi nunca
	DX ₃ : Aplicaciones SIG	D3. - Dato Espacial - Análisis Espacial - Visualización Espacial	7, 8, 9,	Nunca
VARIABLE Y: GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	DY ₁ : La Cuenca Hidrográfica	D4. - Hidrología - Ciclo Hidrológico - Escorrentía	10, 11, 12,	
	DY ₂ : Medición de Caudal	D5. - Caudal - Estación Hidrométrica - Hidrograma	13, 14, 15,	ORDINAL Siempre Casi siempre Regularmente Casi nunca
	DY ₃ : Medición de la Precipitación	D6. - Precipitación - Estación Pluviométrica - Hietograma	16, 17, 18	Nunca

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo y nivel de Investigación

4.1.1. Tipo de investigación: Básica

La investigación básica se refiere dentro de la historia desde que surgió la curiosidad científica, por descubrir los misterios sobre el origen del mundo, de la vida natural y humana (Ñaupas et al., 2013).

4.1.2. Nivel de investigación: Descriptivo - Correlacional

Descriptivo

“Tienen como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado.”
(Hernández, R. y Mendoza, C. 2018:105)

Correlacional

El estudio correlacional tiene como propósito hallar la relación o asociación que existe entre dos o más conceptos, variables, categorías o fenómenos dentro de un contexto muy particular (Hernández y Mendoza, 2018)

4.2. Método y Diseño de la Investigación

4.2.1. Métodos de investigación: Hipotético deductivo

Hipotético Deductivo

Constituye un procedimiento que forma parte de las aseveraciones en calidad de las hipótesis que busca rechazar o falsear la hipótesis, deduciendo en cada una de ellas las conclusiones que deben confrontarse ante los hechos presentados en el estudio (Bernal et al., 2014)

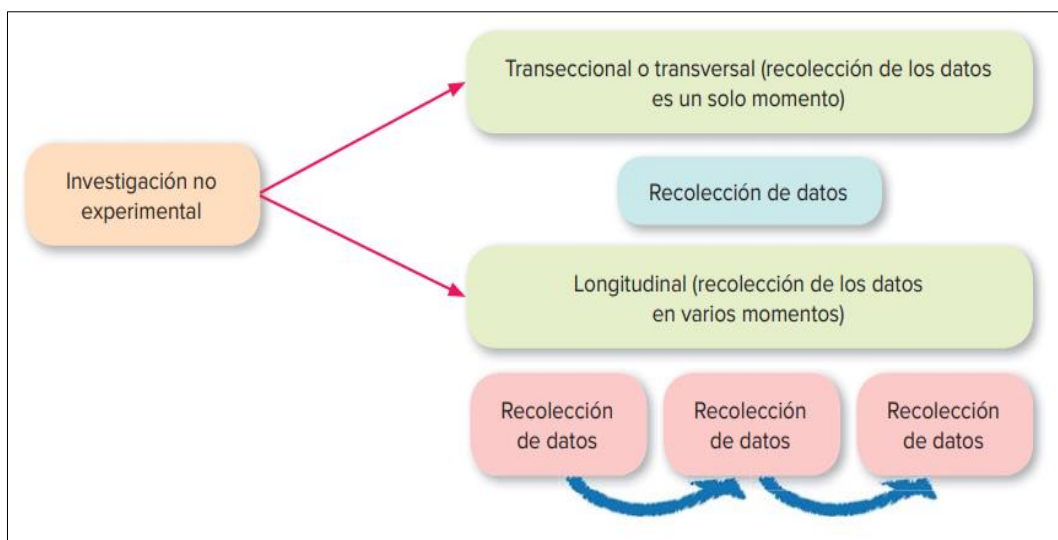
4.2.2. Diseño DE LA INVESTIGACIÓN: NO EXPERIMENTAL

No experimental

Se sustenta en categorías, conceptos, variables, sucesos o contextos que se dan de manera directa, sin que el investigador altere el objeto de la investigación. Por su dimensión se define como se basa en la recolección de datos transeccionales o longitudinales; en esta investigación no se manipula las variables de estudio (Hernández y Mendoza, 2018)

Figura 2

Diseño de la Investigación



Fuente: Hernández, R. y Mendoza, C. 2018: 188

4.3. Población y Muestra de la investigación

4.3.1. Población

Se define como el total de las unidades de estudio, que mantiene características que pueden ser consideradas como son. Estas unidades en mención puede ser personas, objetos, hechos o fenómenos que presentan características requeridas dentro de la investigación (Ñaupas et al., 2013)

Nuestra Población en la investigación estuvo definida por treinta (30) profesionales del Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Tabla 2
Repartición de la Población

Categoría	Especialidad	Población
AAA Huarmey Chicama	Técnicos	12
ALA Chicama	Técnicos	3
ALA Moche Virú Chao	Técnicos	3
ALA Santiago de Chuco	Técnicos	3
ALA Santa Lacramarca Nepeña	Técnicos	3
ALA Huaraz	Técnicos	3
ALA Casma Huarmey	Técnicos	3
TOTAL		30

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Muestra

La muestra se constituye como el subconjunto o es parte de la población dentro de la investigación, la cual se selecciona por diversos métodos, pero que mantiene siempre la representatividad de la población; es decir la muestra es representativa cuando reúne las características de los individuos de la población mencionada (Ñaupas et al., 2013).

Muestro No Probabilístico

“Son los procedimientos que no utilizan la ley del azar ni el cálculo de probabilidades y por tanto las muestras que se obtienen son sesgadas y no se puede saber cuál es el nivel de confiabilidad, de los resultados de la investigación.” (Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Et. Al. 2014:170)

Muestro por juicio

“Es el más expeditivo, pero al mismo tiempo el menos representativo y por ende el más sesgado. Consiste en determinar los individuos de la muestra a criterio del investigador.” (Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Et. Al. 2014:170)

La población en la investigación fue no probabilística - por juicio, debido a que incluye en su totalidad a la población, al ser esta reducida (30 profesionales del Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote) y por tal se asumió tal criterio o juicio del tesista.

Tabla 3

Distribución de la Muestra

Categoría	Especialidad	Muestra
AAA Huarmey Chicama	Técnicos	12
ALA Chicama	Técnicos	3
ALA Moche Virú Chao	Técnicos	3
ALA Santiago de Chuco	Técnicos	3
ALA Santa Lacramarca Nepeña	Técnicos	3
ALA Huaraz	Técnicos	3
ALA Casma Huarmey	Técnicos	3
TOTAL		30

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas

Consiste en el conjunto de medios e instrumentos por medio del cual se integra el método. Es el conjunto de procedimientos y recursos que son útiles a la ciencia y se expresa como el conjunto de normas y reglas que sirven de auxilio a las personas para su debida aplicación (Sánchez et al., 2018)

Observación

Es el proceso para el conocimiento real mediante el contacto directos de las personas con los objetos o fenómenos que desea conocer mediante los sentidos (Ñaupas et al., 2013).

Lista de Cotejo

Es un instrumento o herramienta que forma parte de la investigación y tiene como fin la observación. Este instrumento llamado también hoja de chequeo, consiste en una hoja de verificación para anotar el cumplimiento o no de las conductas, secuencias de acciones, destrezas, competencias, aspectos de salud, actividades sociales, entre otras actividades que son producto de la observación (Ñaupas et al., 2013).

Entrevista

Tiene la modalidad de una encuesta y consiste en formular preguntas de manera verbal a los encuestados con la finalidad de obtener respuestas sobre la información propuesta para verificar o comprobar la hipótesis sobre el trabajo organizado en el estudio. Viene a ser una comunicación verbal entre el entrevistado y el entrevistador para obtener la información correspondiente al estudio (Ñaupas et al., 2013)

En la investigación se utilizó las siguientes técnicas de recolección de datos: observación, lista de cotejo y entrevista en todo el desarrollo de la

maestría. Se revisó toda la normativa aprobada en el Perú en referencia a la gestión integrada de los recursos hídricos.

4.4.2. Instrumentos

Es una herramienta que es parte de la técnica para la recolección de datos, la cual puede darse como una guía, un manual o una prueba mediante un cuestionario de preguntas, o simplemente es un test con preguntas ya formuladas sobre determinado tema (Sánchez et al., 2018)

Cuestionario

Se define como la modalidad de la técnica de la encuesta que sirve para formular un conjunto de preguntas escritas en una cédula y que se encuentran relacionadas a la hipótesis del investigador, las variables de estudio y sus respectivos indicadores. El objetivo suele ser la recopilación de la información y poder confrontar con la hipótesis de estudio (Ñaupas et al., 2013)

En la investigación se utilizó el siguiente instrumento de recolección de datos: cuestionario. El cuestionario que fue aplicado a los técnicos de las unidades competentes de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, fue anónimo y se encontró estructurado en dos (02) variables de estudio y cada una con sus respectivas dimensiones e indicadores que nos muestra nueve (09) preguntas por cada variable de estudio con una escala de Nunca, A Veces, Siempre, para determinar el nivel de conocimiento que existe entre los técnicos de las unidades competentes.

4.4.3. Validez y confiabilidad

Validez

“Es el grado en que un método o técnica sirve para medir con efectividad lo que supone que está midiendo. Se refiere a que el resultado obtenido mediante la aplicación del instrumento demuestra medir lo que realmente se desea medir.” (Sánchez, Reyes, y Mejía, 2018:124)

Juicio de Expertos

“Es el juicio de expertos para constatar la validez de los ítems, consistente en preguntar a personas expertas en el dominio que miden los ítems, sobre su grado de adecuación a un criterio determinado. El experto o juez evalúa de manera independiente la relevancia, coherencia, suficiencia y claridad con la que están redactados los ítems o reactivos.” (Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. 2018:124-125)

Confiabilidad

“Implica las cualidades de estabilidad, consistencia, exactitud, tanto de los instrumentos como de los datos y las técnicas de investigación. Al igual que la validez, la confiabilidad puede ser entendida en relación con el error, pues a mayor confiabilidad, menor error. Es la capacidad del instrumento para producir resultados congruentes cuando se aplica por segunda vez en condiciones lo más parecidas a la inicial. Se expresa en forma de correlaciones. Se presentan tres formas muy conocidas para estimar la confiabilidad de un instrumento: método por mitades, métodos test-retest y método de instrumentos paralelos.” (Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. 2018:35)

Alpha de Cronbach

“Es un indicador estadístico que se emplea para estimar el nivel de confiabilidad por consistencia interna de un instrumento que contiene una lista de reactivos. Se expresa en término de correlaciones que van desde -1 a +1. Generalmente se aplica a reactivos que son de respuestas politómicas, es decir, que admiten más de dos alternativas de respuesta.” (Sánchez, Reyes, y Mejía, 2018:16). La escala que determina la confiabilidad del instrumento está dada por los siguientes valores:

No es confiable	:	-1 a 0
Baja confiabilidad	:	0.01 a 0.59
Confiable	:	0.60 a 0.65
Fuerte confiabilidad	:	0.66 a 0.71
Alta confiabilidad	:	0.72 a 0.99

Perfecta confiabilidad : 1

Prueba Piloto

“Es la puesta en práctica de un experimento tendiente a considerar las posibilidades de un determinado desarrollo posterior. Puede entenderse también como una primera puesta en escena de un determinado proyecto con la intención de considerar las facilidades de implementación.” (Sánchez, Reyes, y Mejía, 2018:108)

En esta investigación para la recolección de datos sobre el sistema de información geográfica y su relación en la gestión integrada de recursos hídricos, se requirió utilizar la validez: Juicio de Expertos con la que se obtuvo una evaluación independiente según se detalla en la tabla 4

Tabla 4 Validez del instrumento sistemas de información geográfica y su relación con la gestión integrada de recursos hídricos

Experto	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
Mg. Fuertes Vicente Hermenegilda	$(80\% \times 0.20) = 16$	Muy bueno	Aplicable
Dr. García Huamantumba Camilo Fermín	$(79\% \times 0.20) = 15,8$	Muy bueno	Aplicable
Mg. Víctor Daniel Hajar Hernández	$(80\% \times 0.20) = 16$	Muy bueno	Aplicable

Nota: Elaboración propia.

Además, se utilizó el estadístico de Confiabilidad: Alpha de Cronbach con el que se estimó el nivel de confiabilidad a los datos que se obtuvo del instrumento empleado, se tomó un grupo de estos datos aplicados y se desarrolló la prueba piloto para un total de 18 elementos, se obtuvo como resultado 0.68; que, según la escala de confiabilidad de valores, indicó que el instrumento empleado tiene una fuerte confiabilidad.

4.4.4. Procesamiento y análisis de datos

Procesamiento de datos

“Es una etapa del proceso de la investigación que comprende tareas como la organización de los datos obtenidos para codificarlos, analizarlos estadísticamente, graficarlos y contrastarlos.” (Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. 2018:105)

Análisis de datos

“Es una fase del proceso de investigación que consiste en organizar la información recogida para que pueda ser tratada en forma minuciosa o analítica, describiendo, caracterizando e interpretando la información. El análisis puede ser de carácter cualitativo o cuantitativo, o hacer uso de ambos procedimientos.” (Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. 2018:17)

En esta investigación para el procesamiento y análisis de datos, se procedió de la siguiente manera:

Los datos se obtuvieron de la aplicación del instrumento elaborado por el investigador, luego, a través del programa Excel se tabularon y se generaron los gráficos y tablas respectivas, posteriormente estos datos fueron procesados en el programa SPSS donde se buscó la parte inferencial aplicando la estadística correlacional de Rho de Spearman con lo que se determinó la relación que existe entre las variables de estudio.

4.4.5. Ética en la investigación

“Resulta ineludible que el investigador siempre se cuestione acerca de las consecuencias del estudio. No debemos plantear un proyecto que perjudique, dañe o tenga efectos negativos sobre otros seres humanos o la naturaleza. Esto es parte fundamental de la ética en la investigación.” (Hernández, R. y Mendoza, C. 2018:47)

En esta investigación se respetó los principios y valores éticos en razón que nuestra población fue compuesta por seres humanos, de igual forma se

respetó los derechos de autor, las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron anónimas salvaguardando la identidad de los encuestados, siendo los datos recogidos o resultantes únicamente con fin académico para la obtención de la maestría.

CAPITULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis Estadístico de la Variable: Sistema de Información Geográfica (SIG)

1. ¿Es importante el conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG?

Tabla 5

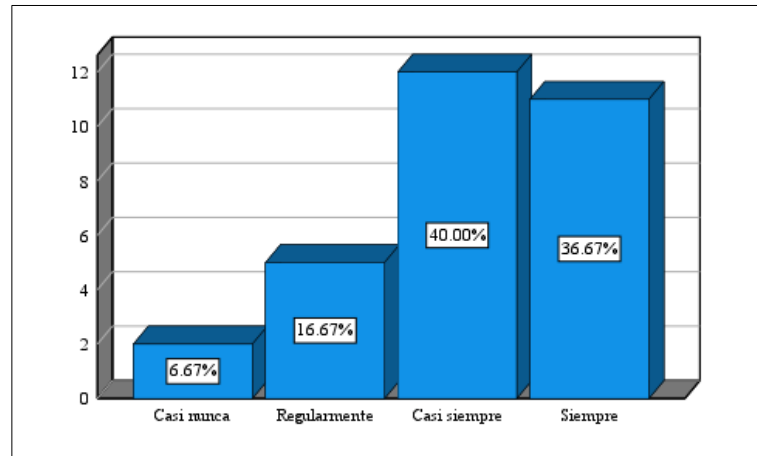
¿Importancia del conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	2	6.7	6.7	6.7
Regularmente	5	16.7	16.7	23.3
Casi siempre	12	40.0	40.0	63.3
Siempre	11	36.7	36.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 3

Conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG (%)



Fuente: tabla 4.

De la tabla 4 y figura 3 del 100% muestra que de encuestados el 40% respondieron que casi siempre, el 36.67% respondió siempre, mientras que el 16.67% regularmente y solo el 6.67% casi nunca no tiene conocimiento de las coordenadas geográficas en sus procesos, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante el conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG.

2. ¿Es importante la proyección cartográfica para un análisis SIG?

Tabla 6

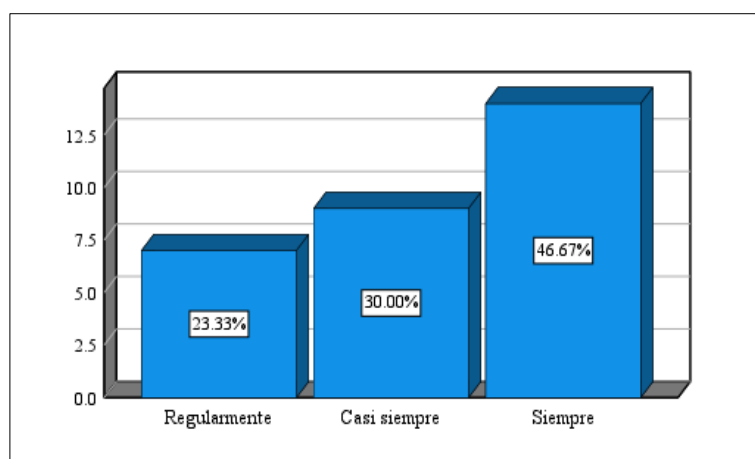
¿Importancia de la proyección cartográfica para un análisis SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	7	23.3	23.3	23.3
Casi siempre	9	30.0	30.0	53.3
Siempre	14	46.7	46.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 4

Proyección cartográfica para un análisis SIG (%)



Fuente: tabla 5

De la tabla 5 y la figura 4 del 100% muestra que de encuestados el 46.67% respondieron siempre, el 30% respondió casi siempre y solo el 23.33% respondió regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante la proyección cartográfica para un análisis SIG.

3. ¿Te permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG?

Tabla 7

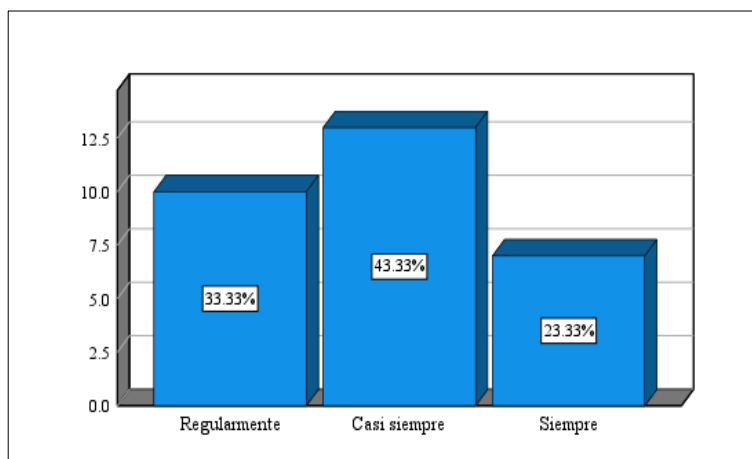
¿Permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	10	33.3	33.3	33.3
Casi siempre	13	43.3	43.3	76.7
Siempre	7	23.3	23.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 5

Uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG (%)



Fuente: tabla 6.

De la tabla 6 y figura 5 del 100% muestra que de encuestados el 23.33% siempre, el 43.33% respondió casi siempre y solo el 33.33% respondió regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que te permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG.

4. ¿Utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG?

Tabla 8

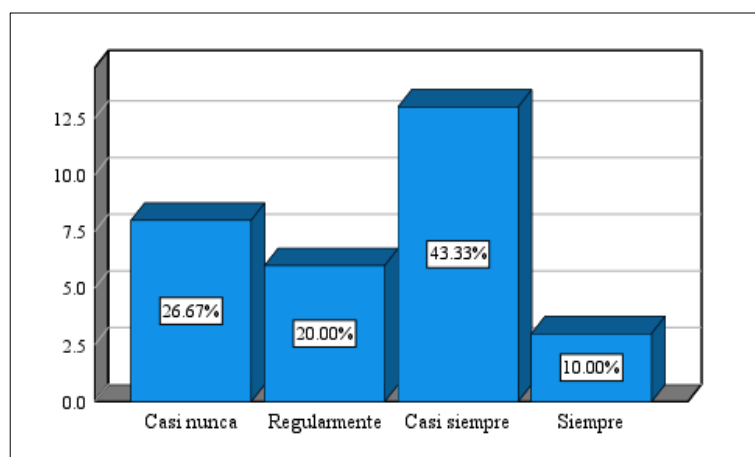
¿Utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	8	26.7	26.7	26.7
Regularmente	6	20.0	20.0	46.7
Casi siempre	13	43.3	43.3	90.0
Siempre	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 6

Uso modelo ráster en sus procesos SIG (%)



Fuente: tabla 7

De la tabla 7 y la figura 6 del 100% muestra que de encuestados el 43.33% respondió casi siempre, el 10% respondió siempre, mientras que el 20% regularmente y solo el 26.67% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG.

5. ¿Utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG?

Tabla 9

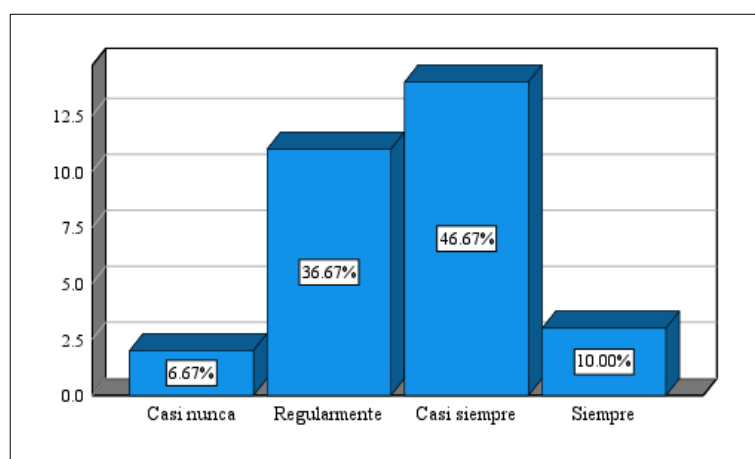
¿Utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	2	6.7	6.7	6.7
Regularmente	11	36.7	36.7	43.3
Casi siempre	14	46.7	46.7	90.0
Siempre	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 7

Uso del modelo vectorial (%)



Fuente: tabla 8.

De la tabla 8 y la figura 7 del 100% muestra que de encuestados el 46.67% respondió casi siempre, el 10% respondió siempre, mientras que el 36.67% regularmente y solo el 6.67% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG.

6. ¿Utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG?

Tabla 10

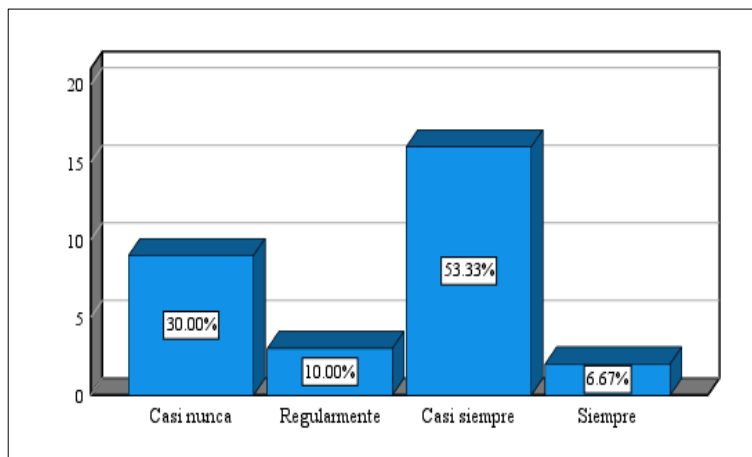
¿Utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	9	30.0	30.0	30.0
Regularmente	3	10.0	10.0	40.0
Casi siempre	16	53.3	53.3	93.3
Siempre	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 8

Uso del modelo de almacenamiento (%)



Fuente: tabla 9.

De la tabla 9 y la figura 8 del 100% muestra que de encuestados el 53.33% respondieron casi siempre, el 6.67% respondió siempre, mientras que el 10% regularmente y solo el 30% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG.

7. ¿Es importante el dato espacial en sus procesos SIG?

Tabla 11

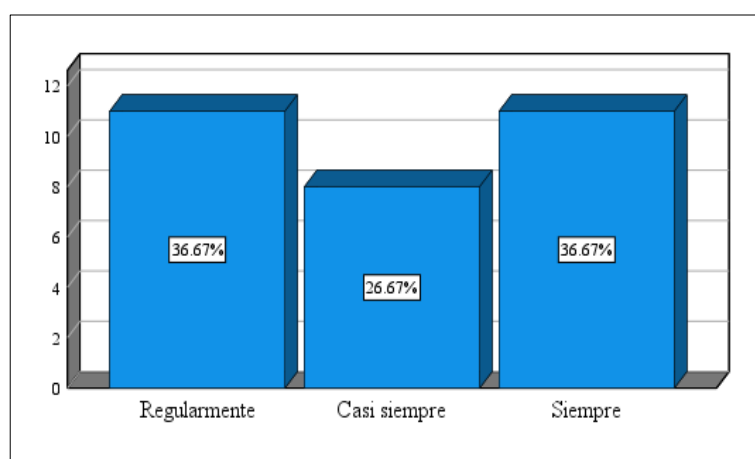
¿Es importante el dato espacial en sus procesos SIG?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	11	36.7	36.7	36.7
Casi siempre	8	26.7	26.7	63.3
Siempre	11	36.7	36.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 9

Uso del dato espacial en sus procesos (%)



Fuente: tabla 10.

De la tabla 10 y la figura 9 del 100% muestra que de los encuestados el 26.67% respondieron que siempre, el 36.67% respondió casi siempre y solo el 36.67% respondió regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante el dato espacial en sus procesos SIG.

8. ¿Te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos?

Tabla 12

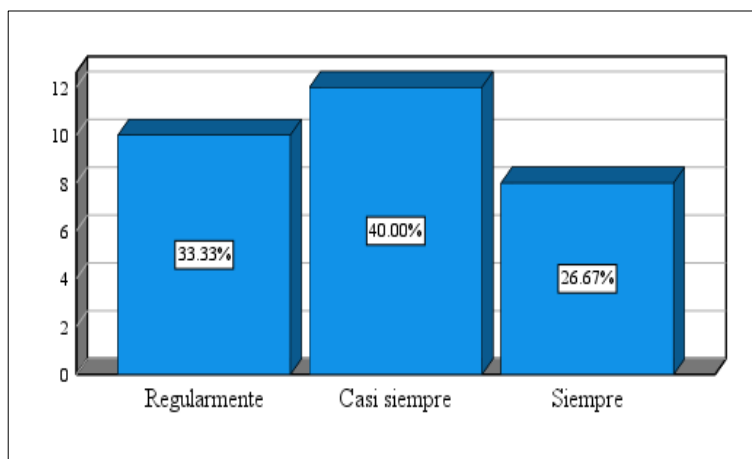
¿Te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	10	33.3	33.3	33.3
Casi siempre	12	40.0	40.0	73.3
Siempre	8	26.7	26.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 10

Análisis espacial una mejor interpretación de los datos (%)



Fuente: tabla 11.

En la tabla 11 y la figura 10 del 100% muestra que de los encuestados el 26.67% respondió siempre, el 36.67% respondió casi siempre y solo el 36.67% respondió regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos.

9. ¿Considera la visualización espacial importante en la toma de decisiones?

Tabla 13

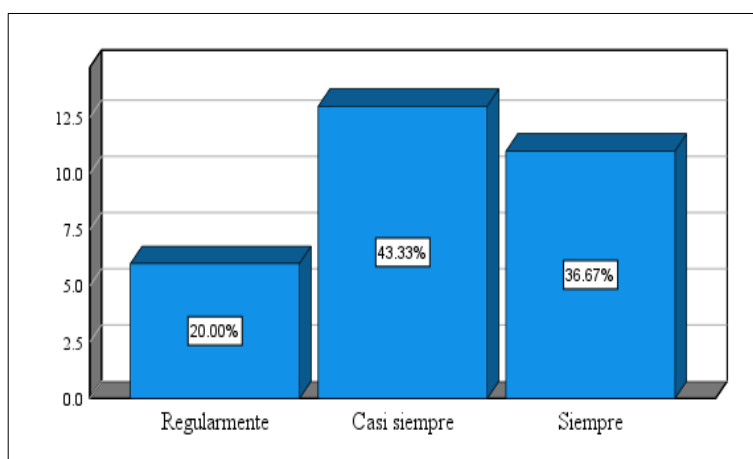
¿Considera la visualización espacial importante en la toma de decisiones?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	6	20.0	20.0	20.0
Casi siempre	13	43.3	43.3	63.3
Siempre	11	36.7	36.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 11

Visualización espacial (%)



Fuente: tabla 12.

De la tabla 12 y la figura 11 del 100% muestra que de encuestados el 38.67% respondió siempre, el 43.33% respondió casi siempre y solo el 20% respondió regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que la visualización espacial importante en la toma de decisiones.

5.2. Análisis estadístico de la Variable: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

10. ¿Es importante el conocimiento de hidrología en tomadores de decisiones?

Tabla 14

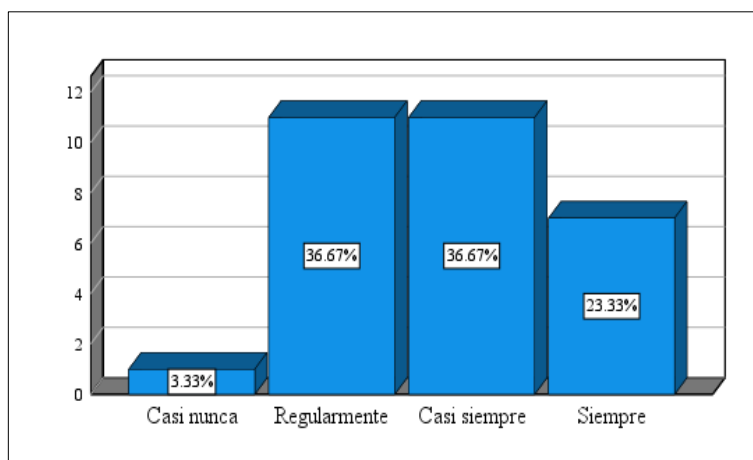
¿Importancia del conocimiento de hidrología en tomadores de decisiones?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	1	3.3	3.3	3.3
Regularmente	11	36.7	36.7	40.0
Casi siempre	11	36.7	36.7	76.7
Siempre	7	23.3	23.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 12

Conocimiento de hidrología (%)



Fuente: tabla 13.

De la tabla 13 y la figura 12 de encuestados muestra que del 100% el 36.67% respondió casi siempre, el 23.33% respondió siempre, mientras que el 36.67% regularmente y solo el 3.33% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante el conocimiento de hidrología en los tomadores de decisiones.

11. ¿Considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años?

Tabla 15

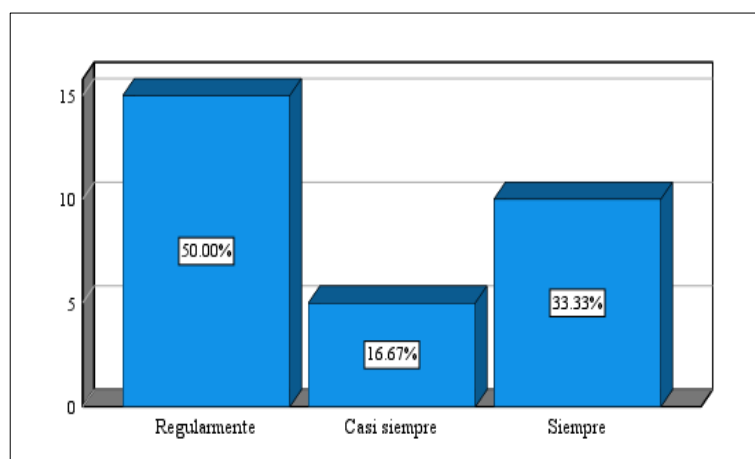
¿Considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	15	50.0	50.0	50.0
Casi siempre	5	16.7	16.7	66.7
Siempre	10	33.3	33.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 13

Ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años (%)



Fuente: tabla 14.

De la tabla 14 y la figura 13 muestra del 100% de encuestados el 16.67% respondió casi siempre, el 33.33% respondió siempre, mientras que el 50% regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años.

12. ¿Considera la escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica?

Tabla 16

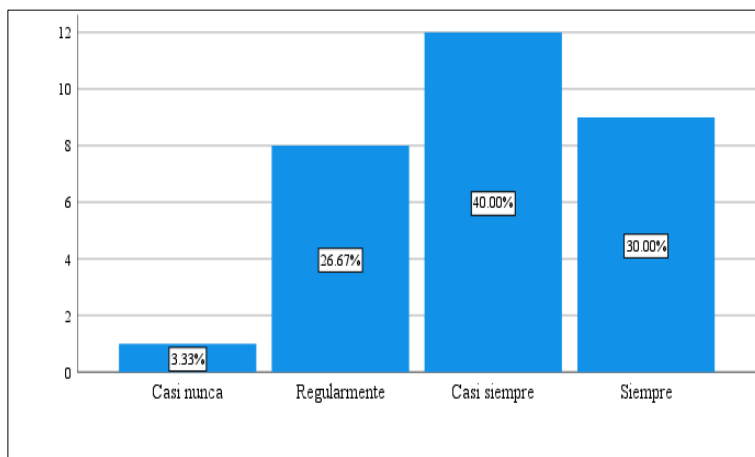
¿Considera la escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	1	3.3	3.3	3.3
Regularmente	8	26.7	26.7	30.0
Casi siempre	12	40.0	40.0	70.0
Siempre	9	30.0	30.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 14

Escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica (%)



Fuente: tabla 15.

De la tabla 15 y la figura 14 muestra del 100% de encuestados el 40% respondió casi siempre, el 30% respondió siempre, mientras que el 26.67% regularmente y solo el 3.33% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que la escorrentía es un componente vital en la cuenca hidrográfica.

13. ¿Influye el dato de caudal en la gestión del agua?

Tabla 17

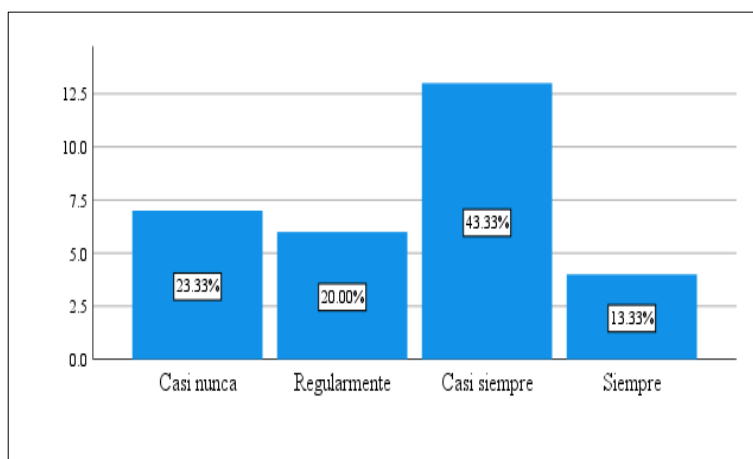
¿Influye el dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	7	23.3	23.3	23.3
Regularmente	6	20.0	20.0	43.3
Casi siempre	13	43.3	43.3	86.7
Siempre	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 15

Dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos (%)



Fuente: tabla 16.

De la tabla 16 y figura 15 muestra que del 100% de encuestados el 43.33% respondió casi siempre, el 13.33% respondió siempre, mientras que el 20% regularmente y solo el 23.33% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que influye el dato de caudal en la gestión del agua.

14. ¿Contar con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal?

Tabla 18

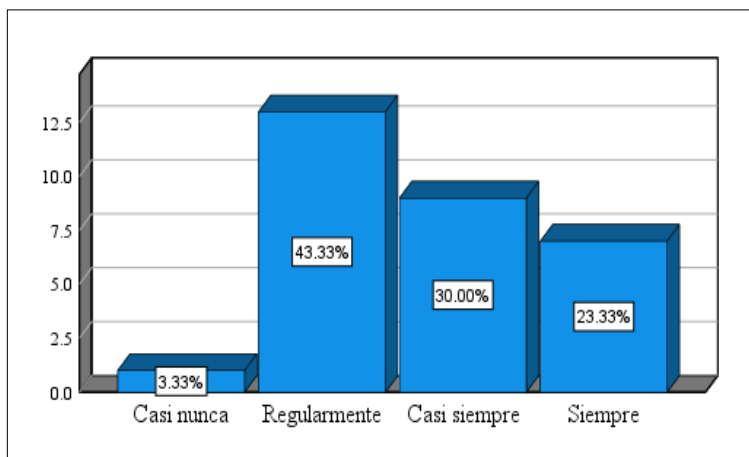
¿Contar con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	1	3.3	3.3	3.3
Regularmente	13	43.3	43.3	46.7
Casi siempre	9	30.0	30.0	76.7
Siempre	7	23.3	23.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 26

Estación hidrométrica (%)



Fuente: tabla 17.

De la tabla 17 y figura 16 muestra que del 100% de encuestados el 23.33% respondió casi siempre, el 30% respondió siempre, mientras que el 43.33% regularmente y solo el 3.33% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que contar con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal.

15. ¿Es importante contar con un hidrograma actualizado para la toma de decisiones?

Tabla 19

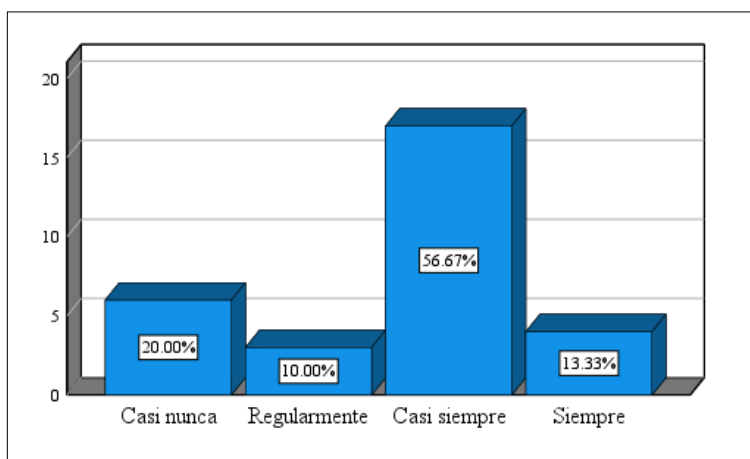
¿Cuenta con un hidrograma actualizado para tomar decisiones?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	6	20.0	20.0	20.0
Regularmente	3	10.0	10.0	30.0
Casi siempre	17	56.7	56.7	86.7
Siempre	4	13.3	13.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 37

Cuenta con hidrograma actualizado (%)



Fuente: tabla 18.

De la tabla 18 y la figura 17 de encuestados del 100% muestra que el 56.67% de encuestados respondió casi siempre, el 13.33% respondió siempre, mientras que el 10% regularmente y solo el 20% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante cuenta con un hidrograma actualizado para tomar decisiones.

16. ¿Influye el dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos?

Tabla 20

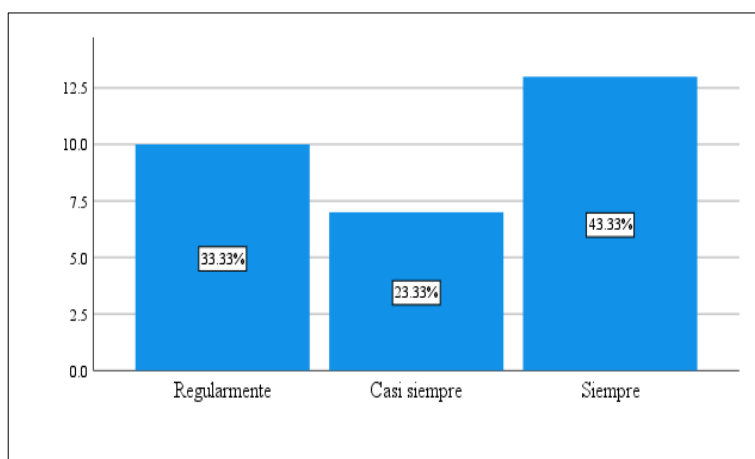
¿Influencia del dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	10	33.3	33.3	33.3
Casi siempre	7	23.3	23.3	56.7
Siempre	13	43.3	43.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 18

Dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos (%)



Fuente: tabla 19.

En la tabla 19 y la figura 18 del 100% muestra que de los encuestados el 43.33% respondió siempre, el 23.33% respondió casi siempre, mientras que el 33.33% regularmente, lo que quiere decir la mayoría considera que influye el dato de la precipitación en la gestión del agua.

17. ¿Contar con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación?

Tabla 21

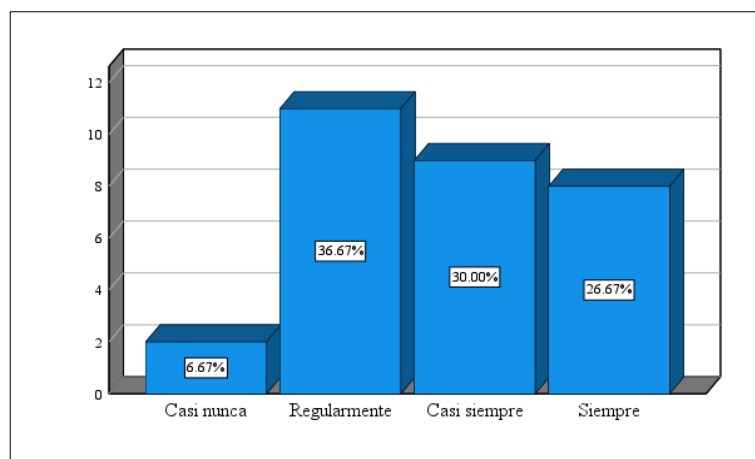
¿Contar con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Casi nunca	2	6.7	6.7	6.7
Regularmente	11	36.7	36.7	43.3
Casi siempre	9	30.0	30.0	73.3
Siempre	8	26.7	26.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 49

Estación pluviométrica (%)



Fuente: tabla 20.

De la tabla 20 y figura 19 muestra que del 100% de encuestados el 30% respondieron que casi siempre, el 26.67% respondió siempre, mientras que el 36.67% regularmente y solo el 6.67% casi nunca, lo que quiere decir que la mayoría considera que contar con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación.

18. ¿Es importante contar con un hietograma actualizado para la toma de decisiones?

Tabla 22

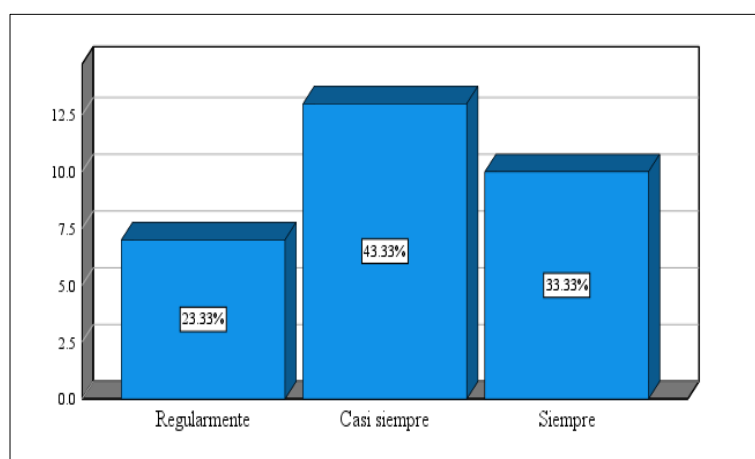
¿Es importante contar con un hietograma actualizado para tomar decisiones asertivas?

Escala	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Regularmente	7	23.3	23.3	23.3
Casi siempre	13	43.3	43.3	66.7
Siempre	10	33.3	33.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 20

Cuenta con hietograma actualizado(%)



Fuente: tabla 21.

En la tabla 21 y la figura 20 del 100% muestra de los encuestados el 43.33% respondió casi siempre, el 33.33% respondió siempre, mientras que el 23.33% regularmente, lo que quiere decir que la mayoría considera que es importante cuenta con un hietograma actualizado para tomar decisiones asertivas.

5.3. Análisis Descriptivo de la Variable Sistema de Información Geográfica (SIG)

Tabla 23

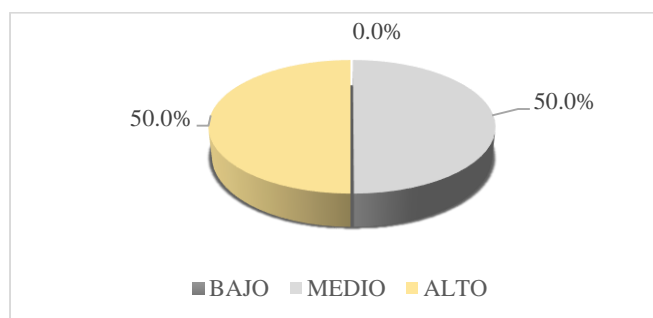
Niveles del sistema de información geográfica

Nivel	Sistema de Información Geográfica	
	n	%
Bajo	0	0.0%
Medio	15	50.0%
Alto	15	50.0%
Total	30	100.0%

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 51

Distribución de los niveles del sistema de información geográfica



Fuente: Tabla 22.

De la tabla 22 y la figura 21 se ha determinado de 30 encuestados, el 50% señala que el sistema de información geográfica tiene un nivel medio y el 50% lo percibe con un nivel alto.

Tabla 24

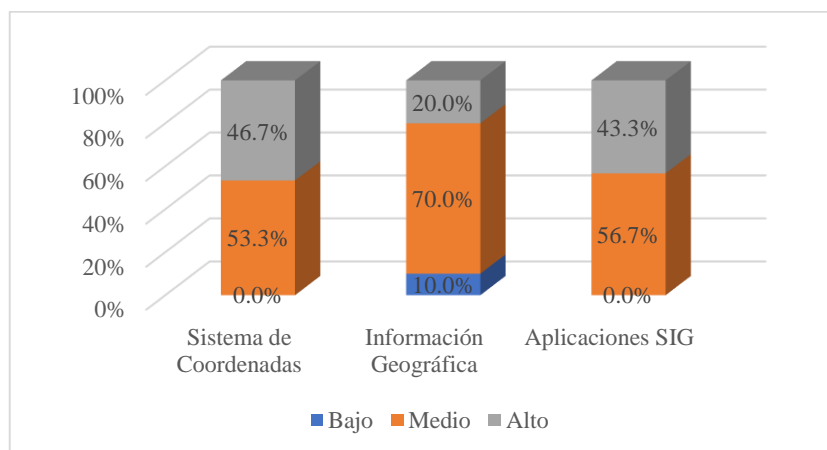
Niveles de las dimensiones del SIG

Nivel	Sistema de Coordenadas		Información Geográfica		Aplicaciones SIG	
	n	%	n	%	n	%
Bajo	0	0.0%	3	10.0%	0	0.0%
Medio	16	53.3%	21	70.0%	17	56.7%
Alto	14	46.7%	6	20.0%	13	43.3%
Total	30	100%	30	100%	30	100.00%

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 62

Distribución de los niveles de las dimensiones del SIG



Fuente: Tabla 23.

De la tabla 23 y la figura 22 se ha determinado el total de los encuestados del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, en la dimensión Sistema de Coordenadas el 53.3% percibe un nivel medio y el 46.7% es un nivel alto; asimismo, en la Información Geográfica el cliente muestra el 70% un nivel medio, el 10% es nivel bajo y lo restante es 20% como nivel alto; en lo que respecta a la dimensión Aplicaciones SIG se puede afirmar que el 56.7% se observa un nivel medio en tanto que el 43.3% indica un nivel alto. Cabe indicar que solo una dimensión presenta porcentaje en nivel bajo.

5.4. Análisis Descriptivo de la Variable Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

Tabla 25

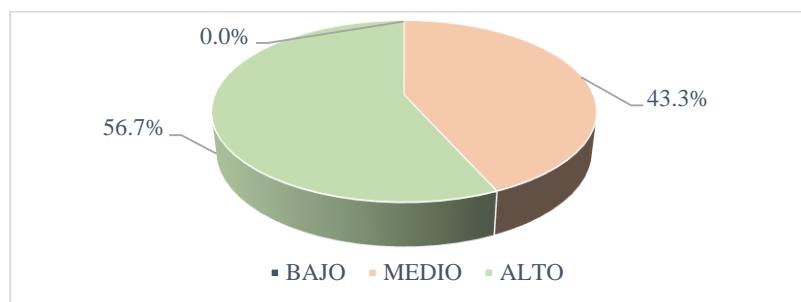
Niveles de la gestión integrada de los recursos hídricos

Nivel	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	
	n	%
Bajo	0	0.0%
Medio	13	43.3%
Alto	17	56.7%
Total	30	100.0%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Figura 73

Distribución de los niveles de la gestión integrada de los recursos hídricos



Fuente: Tabla 24.

De la tabla 24 y la figura 23 ha determinado que de 30 encuestados, el 43.3% señala que la gestión integrada de los recursos hídricos es de nivel medio y el 56.7% lo percibe con un nivel alto.

Tabla 26

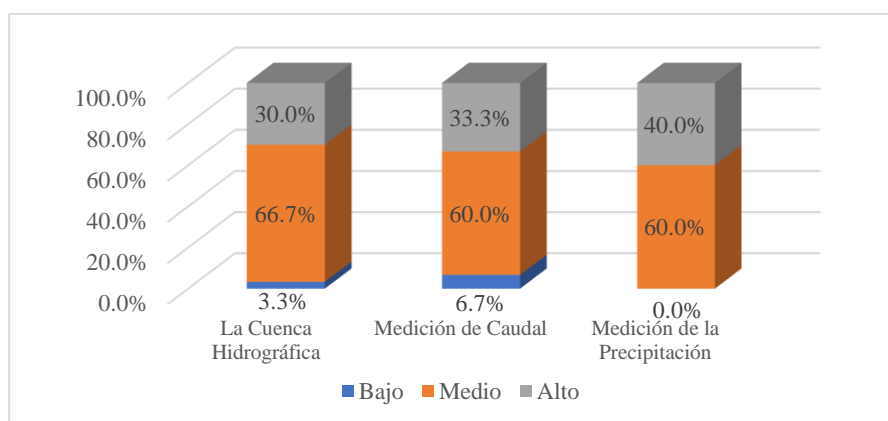
Niveles de las dimensiones del GIRH

Nivel	La Cuenca Hidrográfica		Medición de Caudal		Medición de la Precipitación	
	n	%	n	%	n	%
Bajo	1	3.3%	2	6.7%	0	0.0%
Medio	20	66.7%	18	60.0%	18	60.0%
Alto	9	30.0%	10	33.3%	12	40.0%
Total	30	100%	30	100%	30	100.00%

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Figura 84

Distribución de los niveles de las dimensiones del GIRH



Fuente: Tabla 25.

De la tabla 25 y la figura 24 ha determinado el total de los encuestados de ANA, en la dimensión La Cuenca Hidrográfica el 3.3% percibe un nivel bajo, mientras que el 66.7% tiene un nivel medio y solo el 30% es de nivel alto; asimismo, la dimensión Medición de Caudal el encuestado indica que el 10% un nivel bajo, el 60% como nivel medio y lo restante es el 30% es de nivel alto y por último la dimensión Medición de la Precipitación afirma que el 60% percibe un nivel medio en tanto que el 40% indica un nivel alto. Cabe indicar que dos dimensiones presentan el porcentaje en nivel bajo.

5.5. Análisis Inferencial

5.5.1. Prueba de normalidad

Tabla 27

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Sistema de Información Geográfica	,932	30	,054
Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	,971	30	,579
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Tabla 28

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	%	N	Porcentaje	N	%
Sistema de Información Geográfica	30	100%	0	0%	30	100%
Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	30	100%	0	0%	30	100%

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

Conclusión: Observamos que según la prueba de normalidad Kolmogorov - Smirnov se usa cuando son poblaciones grandes por lo tanto corresponde la prueba de Shapiro-Wilk que corresponde porque tenemos 30 personas en la población con una Sig. de ,054 para el Sistema de Información Geográfica y para Gestión Integrada de los Recursos Hídricos un Sig. de ,579; por ello, luego de procesar la información recogida se ha trabajado con la estadística correlacional de Rho de Spearman.

5.5.2. Contratación de la Hipótesis General

HO: No, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

HG: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Tabla 29
Correlaciones

		Sistema de Información Geográfica		Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
Rho de Spearman	Sistema de Información Geográfica	Coeficiente de correlación	1,000	,625**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
	Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	N	30	30
		Coeficiente de correlación	,625**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Interpretación: Se ha determinado a través de la prueba de inferencia de hipótesis general con una correlación alta y significancia de Rho de Spearman, la correlación es positiva media de 0,625 y una significancia de p valor = 0,000 < 0.05 p valor esperado para la conservación de estatus quo, por lo tanto se rechaza la Hipótesis nula y concluyó que hay evidencia suficiente en la información recaudada por la inferencia estadística Rho, que las dos variables de estudio se correlacionan de forma significativa a la vez existe una relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

5.5.3. Contratación de la primera Hipótesis Específica

HO: No, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

H1: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Tabla 30

Correlación de la primera Hipótesis Específica

			Sistema de Información de Geográfica	La Cuenca Hidrográfica
Rho de Spearman	Sistema de Información Geográfica	Coefficiente de correlación	1	0.15
		Sig. (bilateral)	0.000	0.469
	N		30	30
	La Cuenca Hidrográfica	Coefficiente de correlación	0.15	1
Sig. (bilateral)		0.469	0.000	
N		30	30	

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Interpretación: Se ha determinado a través de una prueba en consecuencia de hipótesis general con una correlación positiva y fue significativa por Rho de Spearman, la correlación es positiva media de 0,15 y una significancia de p valor = 0,000 < 0.05 p valor esperado para la conservación de estatus quo, por lo tanto se rechaza la Hipótesis nula y se concluyó que hay evidencia suficiente en la información de los resultados de inferencia estadístico Rho, se debe a que las dos variables de estudio se correlacionan de manera significativa, con la existencia de una relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

5.5.4. Contratación de la segunda Hipótesis Específica

HO: No, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de Caudal en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

H2: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de Caudal en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Tabla 31

Correlación de la segunda Hipótesis Específica

		Sistema de Información de Geográfica	Medición de Caudal	
Rho de Spearman	Sistema de Información de Geográfica	Coefficiente de correlación	1	0.592
		Sig. (unilateral)	.000	< 0.001
		N	30	30
	Medición de Caudal	Coefficiente de correlación	0.592	1
		Sig. (unilateral)	<0.001	0.000
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Interpretación: Observamos según el estadístico Rho de Spearman que la correlación llega a ser positiva media ,592 y significativa con un p-valor de ,000 y tal resultado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la segunda hipótesis específica, ya que existe una relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de Caudal en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

5.5.5. Contrastación de la tercera Hipótesis Específica

HO: No, existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de la Precipitación en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

H3: Existe relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de la Precipitación en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

Tabla 32

Correlación de la tercera Hipótesis Específica

			Sistema de Información de Geográfica	Medición de la Precipitación
Rho de Spearman	Sistema de Información de Geográfica	Coefficiente de correlación	1.000	0.435**
		Sig. (unilateral)	0.000	0.008
		N	30	30
	Medición de la Precipitación	Coefficiente de correlación	0.435**	1.000
		Sig. (unilateral)	0.008	0.000
		N	30	30

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Interpretación: Observamos según el estadístico Rho de Spearman que la correlación es positiva ,435 y significativa con un p-valor de ,000 y tal resultado se rechaza la hipótesis nula y se acepta la tercera hipótesis específica, existe una relación significativa entre el Sistema de Información de Geográfica y la Medición de la Precipitación en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote.

CAPITULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Primera

En el presente estudio respecto a la hipótesis general se hallaron los siguientes resultados que existe relación significativa entre el Sistema de Información Geográfica y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, en contrastación a ello citamos a Chambilla, D. (2019). “Implementación de Sistemas de Información Geográfica para el manejo integrado de la mosca de la fruta en SENASA”. Tesis de Ingeniería Empresarial y de Sistemas de la Universidad San Ignacio de Loyola. Objetivo: la implementación del Sistema de Información Geográfico de SENASA para mejorar el proceso de la erradicación de la mosca de la fruta dentro del ámbito de la dirección ejecutiva Lima Callao – SENASA. Metodología: enfoque cuantitativo, Nivel es descriptivo correlacional, la población fue constituida por especialistas de la dirección ejecutiva Lima Callao – SENASA. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 10 preguntas. Conclusión: la implementación del Sistema de Información Geográfica permitió la mejora en el proceso de erradicación de mosca de la fruta, simplificando actividades que se realizaban manualmente en el procesamiento de información, ya que los reportes se visualizarán de forma automática en el visor GIS.

En ambas investigaciones con la implementación de un Sistema de Información Geográfica se mejoró el proceso de gestión integrada de la otra variable en estudio.

Segunda

En el presente estudio respecto a la primera hipótesis específica se hallaron los siguientes resultados que existe relación significativa entre el Sistema de Información Geográfica y la Cuenca Hidrográfica en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, en contrastación a ello citamos a Villanueva, P. (2017). “Limitaciones de la Gestión del Agua en la Cuenca Jequetepeque. Bases para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”. Tesis de Gerencia Social de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Objetivo: investigar la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del río Jequetepeque, mediante el análisis del marco legal e institucional establecido y la percepción local de los diferentes actores, para proponer mejoras que permitan obtener el aprovechamiento óptimo de dicho recurso. Metodología: cualitativo de investigación, Nivel descriptivo correlacional, la población fue constituida por funcionarios y productores de la Cuenca Jequetepeque. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 16 preguntas. Conclusión: más de la mitad de los funcionarios saben que los recursos hídricos de la cuenca han sido evaluados mediante estudios hidrogeológicos, y en su percepción saben que los recursos hídricos son abundantes; y un porcentaje similar de los productores creen que son escasos.

En ambas investigaciones con la implementación de un Sistema de Información Geográfica se mejoró el proceso de gestión integrada de la otra variable en estudio.

Tercera

En el presente estudio respecto a la segunda hipótesis específica se hallaron los siguientes resultados que existe relación significativa entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de Caudal en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, en contrastación a ello citamos a Flores, G. (2018). “Gestión de Residuos Sólidos a través de Sistemas de Información Geográfica en el distrito de Huancavelica, 2017”. Tesis de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional de Huancavelica. Objetivo: Gestionar los residuos sólidos a través de sistemas de información geográfica en el distrito de Huancavelica. Metodología: observación, Nivel no experimental descriptivo de relación, la población fue constituida por la población universo 3.1 km² en el distrito de Huancavelica. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación guías de observación. Conclusión: la gestión de los residuos sólidos a través de sistemas de información geográfica en el distrito de Huancavelica 2017 es viable de acuerdo con análisis contextual analítico.

En ambas investigaciones con la implementación de un Sistema de Información Geográfica se mejoró el proceso de gestión integrada de la otra variable en estudio.

Cuarta

En el presente estudio respecto a la tercera hipótesis específica se hallaron los siguientes resultados que existe relación significativa entre el Sistema de Información Geográfica y la Medición de la Precipitación en el Área Técnica de la Autoridad Nacional del Agua, Nuevo Chimbote, en contrastación a ello citamos a Fernández, D. (2017). “Sistema de Información Geográfica para la valoración de elementos mineros con impacto visual en el Norte de España”. Tesis de Ingeniería Geomática de la Universidad de Oviedo, España. Objetivo: crear una aplicación SIG que pueda ser utilizada en distintas plataformas que permita realizar una valoración de impacto visual originado por elementos derivados de la minería (escombreras), asociada a una base de datos en la que se integren los resultados de diferentes técnicas de corrección del modelo de superficie terrestre que aporta la Ingeniería Geomática. Metodología: transversal comparativo, Nivel descriptivo correlacional, la población fue constituida por los centros mineros del norte de España. Nuestra información la obtuvimos mediante la aplicación de cuestionario de 16 preguntas. Conclusión: en la zona norte de España, en una superficie de 37.000 km², existen 3.017 acumulaciones de material de escombros, de los cuales 2.613 están asociados a las actividades mineras.

En ambas investigaciones con la implementación de un Sistema de Información Geográfica se mejoró el proceso de gestión integrada de la otra variable en estudio.

6.1. Conclusiones

Primera

“La implementación y uso de un Sistema de Información Geográfica para los profesionales en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, sede desconcentrada de Nuevo Chimbote, tiene una relación significativa de 0,625 y un valor de $p < 0,05$ de Rho Spearman con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos a fin de optimizar sus planes de gestión en materia de recursos hídricos”.

Segunda

“La implementación y uso de un Sistema de Información Geográfica para los profesionales en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, sede desconcentrada de Nuevo Chimbote, tiene una relación significativa y positiva de 0,15 y $p < 0,05$ de Rho Spearman con la Cuenca Hidrográfica en un área definida por un curso de agua principal en asociación con todas las demandas de agua existentes, a fin de optimizar su unidad de gestión”.

Tercera

“La implementación y uso de un Sistema de Información Geográfica para los profesionales en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, sede desconcentrada de Nuevo Chimbote, tiene una relación significativa y positiva de 0,592 y $p < 0,05$ de Rho Spearman con el proceso de Medición de Caudal, a través de la implementación de una red de estaciones hidrométricas, a fin de contar con información oportuna y en tiempo real con un componente espacial para optimizar la toma de decisiones”.

Cuarta

“La implementación y uso de un Sistema de Información Geográfica para los profesionales en el área técnica de la Autoridad Nacional del Agua, sede desconcentrada de Nuevo Chimbote, tiene una relación significativa y positiva de 0,435 y $p < 0,005$ de Rho Spearman con el proceso de Medición de la Precipitación, a través de la implementación de una red de estaciones pluviométricas, a fin de contar con información oportuna y en tiempo real con un componente espacial para optimizar la toma de decisiones”.

6.2. Recomendaciones

Primera

“Se recomienda a los profesionales del área técnica de la Autoridad Nacional del Agua continuar con una implementación progresiva del Sistema de Información Geográfica como soporte a su análisis en la toma de decisiones para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en beneficio de los usuarios del agua y de la sociedad”.

Segunda

“Se recomienda a la Autoridad Nacional del Agua, las empresas privadas, gobiernos locales y regionales implementar e interconectar sus Sistemas de Información Geográfica como soporte a su análisis en la toma de decisiones en su Cuenca Hidrográfica en beneficio de los usuarios del agua y la sociedad”.

Tercera

“Se recomienda a la Autoridad Nacional del Agua implementar planes de adquisición de una Red de Medición de Caudales a fin de contar con información actualizada y en tiempo real para la toma de decisiones en beneficio de los usuarios del agua y de la sociedad”.

Cuarta

“Se recomienda a la Autoridad Nacional del Agua implementar planes de adquisición de una Red de Medición de la Precipitación a fin de contar con información actualizada y en tiempo real para la toma de decisiones en beneficio de los usuarios del agua y de la sociedad”.

6.3. Fuentes de información

Autoridad Nacional del Agua (2013) *Plan Nacional de Recursos Hídricos del Perú*. Perú: Editorial Autoridad Nacional del Agua (ANA).

Bernal, C. (2016) *Metodología de la investigación*. (4ra ed.) Colombia: Editorial Pearson

Bernal, C., Correa, A., Pineda, I. y Et. Al. (2014) *Fundamentos de investigación*. México: Editorial Pearson

Del Bosque, I., Fernández, C., Martín-Forero, L. y Et. Al. (2012) *Los Sistemas de Información Geográfica*. España: Editorial Confederación Española de Centros de Estudios Locales

Giai, S. (2008) *Introducción a la Hidrología*. Argentina: Editorial EdUNLPam.

Guevara, E. y De La Torre, A. (2019) *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos por Cuenca y Cultura del Agua*. Perú: Editorial Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Gutiérrez, C. (2014) *Hidrología básica y aplicada*. Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018) *Metodología de la investigación*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores

Mediero, L. (2021) *Hidrología*. España: Editorial Paraninfo.

Miraglia, M., Caloni, N. y Buzai, G. (2015) *Sistemas de Información Geográfica en la investigación científica actual*. Argentina: Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento.

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Et. Al. (2014) *Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis*. (4ta ed.) Colombia: Editorial Ediciones de la U

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Et. Al. (2013) *Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis*. (3ra ed.) Perú: Editorial Ediciones de la U

Olaya, V. (2020) *Sistemas de Información Geográfica*. España: Editorial Creative Common.

Pérez, A., Botella, A., Muñoz, A. y Et. Al. (2011) *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. España: Editorial UOC.

Pucha, F., Fries, A., Cánovas, F. y Et. Al. (2017) *Fundamentos de SIG*. Ecuador: Editorial Ediloja.

Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018) *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Perú: Editorial Universidad Ricardo Palma

Santos, J. (2004) *Sistemas de Información Geográfica*. España: Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Villón, M. (2004) *Hidrología*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

ANEXOS



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TÍTULO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021

El cuestionario para aplicar es anónima y se solicita la sinceridad según sea el caso de su respuesta. Por ello usted puede marcar la alternativa correspondiente con una “X” o con un check. Y se ha considerado la escala siguiente:

S: Siempre (1) CS: Casi Siempre (2) R: Regularmente (3)
 CN: Casi Nunca (4) N: Nunca (5)

DIMENSIONES	V.X.: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	VALORIZACIÓN				
		S	CS	R	CN	N
DX1: Sistema de Coordenadas	1. ¿Es importante el conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG?					
	2. ¿Es importante la proyección cartográfica para un análisis SIG?					
	3. ¿Te permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG?					
DX2: Información Geográfica	4. ¿Utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG?					
	5. ¿Utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG?					
	6. ¿Utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG?					
DX3: Aplicaciones SIG	7. ¿Es importante el dato espacial en sus procesos SIG?					
	8. ¿Te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos?					
	9. ¿Considera la visualización espacial importante en la toma de decisiones?					



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

TÍTULO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021

El cuestionario para aplicar es anónima y se solicita la sinceridad según sea el caso de su respuesta. Por ello usted puede marcar la alternativa correspondiente con una “X” o con un check. Y se ha considerado la escala siguiente:

S: Siempre (1) CS: Casi Siempre (2) R: Regularmente (3)
 CN: Casi Nunca (4) N: Nunca (5)

DIMENSIONES	V.Y.: GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	VALORIZACIÓN				
		S	CS	R	CN	N
DY ₁ : La Cuenca Hidrográfica	10. ¿Es importante el conocimiento de hidrología en los tomadores de decisiones?					
	11. ¿Considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años?					
	12. ¿Considera la escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica?					
DY ₂ : Medición de Caudal	13. ¿Influye el dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos?					
	14. ¿Cuenta con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal?					
	15. ¿Es importante contar con un hidrograma actualizado para la toma de decisiones?					
DY ₃ : Medición de la Precipitación	16. ¿Influye el dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos?					
	17. ¿Cuenta con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación?					
	18. ¿Es importante contar con un hietograma actualizado para la toma de decisiones?					

MATRIZ DE ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS

VARIABLES	DIMENSIONES	ITEMS
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	DX ₁ : Sistema de Coordenadas	1. ¿Es importante el conocimiento de la coordenada geográfica en sus procesos SIG?
		2. ¿Es importante la proyección cartográfica para un análisis SIG?
		3. ¿Te permite el uso de un sistema UTM optimizar sus procesos SIG?
	DX ₂ : Información Geográfica	4. ¿Utiliza un modelo ráster en sus procesos SIG?
		5. ¿Utiliza un modelo vectorial en sus procesos SIG?
		6. ¿Utiliza un modelo de almacenamiento en sus procesos SIG?
	DX ₃ : Aplicaciones SIG	7. ¿Es importante el dato espacial en sus procesos SIG?
		8. ¿Te permite el análisis espacial una mejor interpretación de los datos?
		9. ¿Considera la visualización espacial importante en la toma de decisiones?
GESTIÓN INTERGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS	DY ₁ : La Cuenca Hidrográfica	10. ¿Es importante el conocimiento de hidrología en los tomadores de decisiones?
		11. ¿Considera que el ciclo hidrológico está experimentando variaciones en los últimos años?
		12. ¿Considera la escorrentía un componente vital en la cuenca hidrográfica?
	DY ₂ : Medición de Caudal	13. ¿Influye el dato de caudal en la gestión de los recursos hídricos?
		14. ¿Cuenta con una estación hidrométrica es importante para la medición de caudal?
		15. ¿Es importante contar con un hidrograma actualizado para la toma de decisiones?
	DY ₃ : Medición de la Precipitación	16. ¿Influye el dato de la precipitación en la gestión de los recursos hídricos?
		17. ¿Cuenta con una estación pluviométrica es importante para la medición de la precipitación?
		18. ¿Es importante contar con un hietograma actualizado para la toma de decisiones?

TABLA DE DATOS PARA EL ALFA DE CROMBRACH

K	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
1	5	5	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	5	5	4	5	4
2	4	3	4	3	3	4	5	5	4	3	3	3	3	3	4	5	5	4
3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4
4	4	3	3	3	3	4	5	4	5	3	5	4	3	3	4	5	4	5
5	5	5	4	4	3	2	5	3	5	4	5	5	4	3	2	5	3	5
6	4	4	5	3	4	2	4	5	5	4	4	4	3	4	2	4	5	5
7	4	5	4	2	3	4	3	3	4	4	5	5	2	3	4	3	3	4
8	2	3	3	2	3	4	5	5	4	4	3	4	2	3	4	5	5	4
9	5	5	5	5	4	4	4	3	5	2	3	2	5	4	4	4	3	5
10	5	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4	4	4	4	4	3
11	5	5	4	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5
12	4	4	5	4	3	4	3	5	5	4	3	5	4	3	4	3	5	5
13	4	4	4	2	3	2	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	3	4
14	3	4	4	2	4	3	4	4	4	5	5	3	2	4	3	4	2	4
15	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4
16	5	4	3	2	2	2	5	5	4	3	3	3	2	2	2	5	5	4
17	4	4	3	4	4	2	4	3	3	5	5	4	4	4	2	4	3	3
18	4	5	5	4	3	4	3	4	4	5	3	5	4	3	4	3	4	4
19	3	5	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	2	4
20	5	5	3	4	4	2	3	4	3	3	3	5	5	5	4	3	4	3
21	5	5	5	5	4	5	5	4	3	3	5	3	3	3	4	5	4	3
22	3	4	3	2	4	4	4	3	5	4	3	4	5	4	5	5	3	3
23	5	5	4	4	3	2	5	4	3	5	3	4	5	3	5	5	4	3
24	4	3	4	4	4	4	3	5	5	3	4	3	4	5	4	3	4	5
25	2	3	3	3	4	4	5	4	4	3	3	3	3	3	4	5	5	4
26	4	5	3	2	2	2	3	4	5	5	5	4	2	3	3	5	3	5
27	3	5	4	3	3	2	3	3	3	5	3	5	3	3	2	3	3	3
28	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4
29	4	3	4	5	4	4	3	4	5	3	3	5	4	4	4	3	4	5
30	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	5	3	4	5	4	5	4	5
Va- rianza	0.80	0.65	0.56	0.97	0.57	0.97	0.73	0.60	0.54	0.69	0.81	0.70	0.98	0.73	0.90	0.76	0.85	0.56

Sumatoria de varianza = 13.34

Varianza de la suma de los ítems = 37,03

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Número de ítems = 18

$$\alpha = 0.68$$

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- I.1 Apellidos y nombres del experto: Hajar Hernández Víctor Daniel
 I.2 Grado académico: **Magister**
 I.3 Cargo e institución donde labora: DTC Universidad Alas Peruanas
 I.4 Título de la Investigación: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SU RELACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁREA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021
 I.5 Autor del instrumento: TORRES OBANDO, LUIS ALBERTO
 I.6 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				80%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				80%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				80%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				80%	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				80%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				80%	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				80%	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				80%	
SUB TOTAL					800	
TOTAL					800	

VALORACIÓN CUANTITATIVA (Total x 0.20) : 16

VALORACIÓN CUALITATIVA: Muy Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lugar y fecha: 10 de octubre del 2021



 Mg Víctor Daniel Hajar Hernández
 DNI: 09461497

VICERRECTORADO ACADEMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: García Huamantumba Camilo Fermín
- 1.2 Grado académico: Doctor
- 1.3 Cargo e institución donde labora: Docente Investigador "Escuela Militar de Chorrillos CRL Francisco Bolognesi"
- 1.4 Título de la Investigación: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SU RELACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁREA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021
- 1.5 Autor del instrumento: TORRES OBANDO, LUIS ALBERTO
- 1.6 Maestría/Doctorado/Mención: MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS E INFORMÁTICA
- 1.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

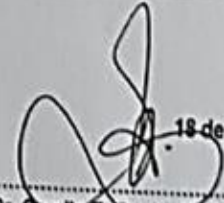
INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				79	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				79	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				79	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				79	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				79	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				79	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				79	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				79	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				79	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				79	
SUB TOTAL					790	
TOTAL					790	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) : 15.80

VALORACION CUALITATIVA : Muy Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

18 de julio 2022



.....
Dr. Camilo F. García Huamantumba
DNI: 43296209

VICERRECTORADO ACADEMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Fuertes Vicente Hermenegilda
- 1.2 Grado académico: Magister
- 1.3 Cargo e institución donde labora: Docente Investigador "Escuela Militar de Chorrillos CRL Francisco Bolognesi"
- 1.4 Título de la Investigación: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SU RELACIÓN EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁREA TÉCNICA DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021
- 1.5 Autor del instrumento: TORRES OBANDO, LUIS ALBERTO
- 1.6 Maestría/Doctorado/Mención: MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS E INFORMÁTICA
- 1.7 Nombre del instrumento: Cuestionario

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				80	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				80	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.				80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				80	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				80	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				80	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				80	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				80	
SUB TOTAL					800	
TOTAL					800	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20):

VALORACION CUALITATIVA: Muy Bueno

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

18 de julio 2022



Mg. Hermenegilda Fuertes Vicente
DNI: 06153938

Matriz de Validez del instrumento sistemas de información geográfica y su relación en la gestión integrada de recursos hídricos por juicio de expertos

Experto	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa	Opinión de aplicabilidad
Mg. Fuertes Vicente Hermenegilda	$(80\% \times 0.20) = 16$	Muy bueno	Aplicable
Dr. García Huamantumba Camilo Fermín	$(79\% \times 0.20) = 15,8$	Muy bueno	Aplicable
Mg. Víctor Daniel Hajar Hernández	$(80\% \times 0.20) = 16$	Muy bueno	Aplicable



VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESCUELA DE POSGRADO

Yo. LUIS ALBERTO TORRES OBANDO estudiante del programa MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS E INSTITUCIONES de la universidad alas peruanas con código N° 2014106254, identificado con DNI 40161455 con la tesis titulada:

“TÍTULO: SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, NUEVO CHIMBOTE 2021”

Yo declaro bajo juramento que:

- 1).- Esta tesis es de mi autoría.
- 2).- He respetado las normas internacionales de referencias y citas que se tomó fuente de consulta. Por lo tanto, esta tesis no fue plagiada ni en su totalidad ni parcialmente.
- 3).- Se presentaron todos los datos con resultados reales, los cuales no fueron ni son falsos o copias ya que todo resultado presentado en esta tesis constituye como aporte a la realidad investigada.

Si se identificase alguna falta tal como fraude es decir (datos falsos), plagio (información sin citar adecuada por autores), o piratería (uso ilegal de información intrusa) o falsificar (representar falsamente las opiniones de otros), las consecuencias lo asumo y sanciones que mi acción se deriven, a la vez someto a la normativa vigente de la universidad ALAS PERUANAS.

Lima. 28 de octubre del 2021

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CUS 001 Ingresar al Sistema.- Autenticación del usuario según el nombre y la contraseña asignada.

CUS 002 Registrar Usuario.- Registro y mantenimiento de usuarios y asignación de perfiles.

CUS 003 Registrar Variables.- Registro y mantenimiento de las variables, de las cuales se registrarán información en los puntos de monitoreo.

CUS 004 Registrar Estaciones.- Registro y mantenimiento de las estaciones, donde se toman los datos. Se indica el ámbito administrativo, el tipo de estación y la ubicación geográfica.

CUS 005 Registrar Información.- Registrar los datos tomados en los puntos de monitoreo, y su envío a la AAA para su aprobación.

CUS 006 Aprobar Información.- Aprobar los datos ingresados por las ALA.

CUS 007 Descargar Datos.- Descargar los datos ingresados de acuerdo al nivel de perfil del usuario.

CUS 008 Consultar Visor Geográfico.- Consultar la información ingresado mediante un visor geográfico y los puntos de monitoreo con su ubicación geográfica.

Código	CUS 001
Nombre	Ingresar al Sistema
Descripción	
En este caso de uso el usuario ingresa al sistema identificándose con su usuario y contraseña.	
Diagrama de Actividad	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>act CUS 001 Ingresar al Sistema</p> <pre> graph TD subgraph Usuario Inicio((Inicio)) --> IngresarPortal[Ingresar al portal web] IngresarPortal --> IngresarCred[Ingresar usuario, y contraseña] IngresarCred --> Fin((Fin)) end subgraph Sistema MuestraPantalla[Muestra pantalla de logueo] MuestraPantalla --> IngresarCred IngresarCred --> Decision{ } Decision -- "Datos correctos" --> MuestraBienvenida[Mostrar pantalla de bienvenida y pintar menú] MuestraBienvenida --> Fin Decision --> MuestraMensaje[Mostrar mensaje de error] MuestraMensaje --> IngresarCred end IngresarPortal --> MuestraPantalla </pre> <p>The diagram is an activity diagram titled 'act CUS 001 Ingresar al Sistema'. It is divided into two swimlanes: 'Usuario' and 'Sistema'. The process starts in the 'Usuario' swimlane with a start node 'Inicio' leading to the activity 'Ingresar al portal web'. This activity then moves to the 'Sistema' swimlane, where it leads to 'Muestra pantalla de logueo'. From there, the flow returns to the 'Usuario' swimlane for 'Ingresar usuario, y contraseña'. This activity then moves back to the 'Sistema' swimlane, leading to a decision diamond. If the data is correct ('Datos correctos'), the flow proceeds to 'Mostrar pantalla de bienvenida y pintar menú' and then to the end node 'Fin'. If the data is incorrect, the flow goes to 'Mostrar mensaje de error', which then loops back to the 'Ingresar usuario, y contraseña' activity in the 'Usuario' swimlane.</p> </div>	

Código	CUS 002
Nombre	Registrar Usuario
Descripción	
En este caso de uso el administrador del sistema registra los usuarios, asigna la contraseña y los perfiles correspondientes.	
Diagrama de Actividad	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="margin: 0;">act CUS 002 Registrar Usuario</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Administrador</p> <pre> graph TD Inicio((Inicio)) --> RegistrarDatos(Registrar Datos) RegistrarDatos --> Decision{Usuario Repetido} Decision -- SI --> MostrarMensajeError(Mostrar mensaje de error) Decision -- NO --> GuardarDatos(Guardar Datos) MostrarMensajeError --> Decision GuardarDatos --> EnviarMensajeConfirmacion(Enviar mensaje de confirmación) EnviarMensajeConfirmacion --> Fin(((Fin))) </pre> </div> </div>	

Código	CUS 003
Nombre	Registrar Variables
Descripción	
En este caso de uso el administrador del sistema registra los datos de las variables, de las cuales se tomarán datos en los puntos de monitoreo.	
Diagrama de Actividad	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="margin: 0;">act CUS 003 Registrar Variables</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Administrador</p> <pre> graph TD Inicio((Inicio)) --> A([Seleccionar Tipo de Estación]) A --> B([Registrar datos del a variable]) B --> C([Guardar datos]) C --> Fin(((Fin))) </pre> </div> </div>	

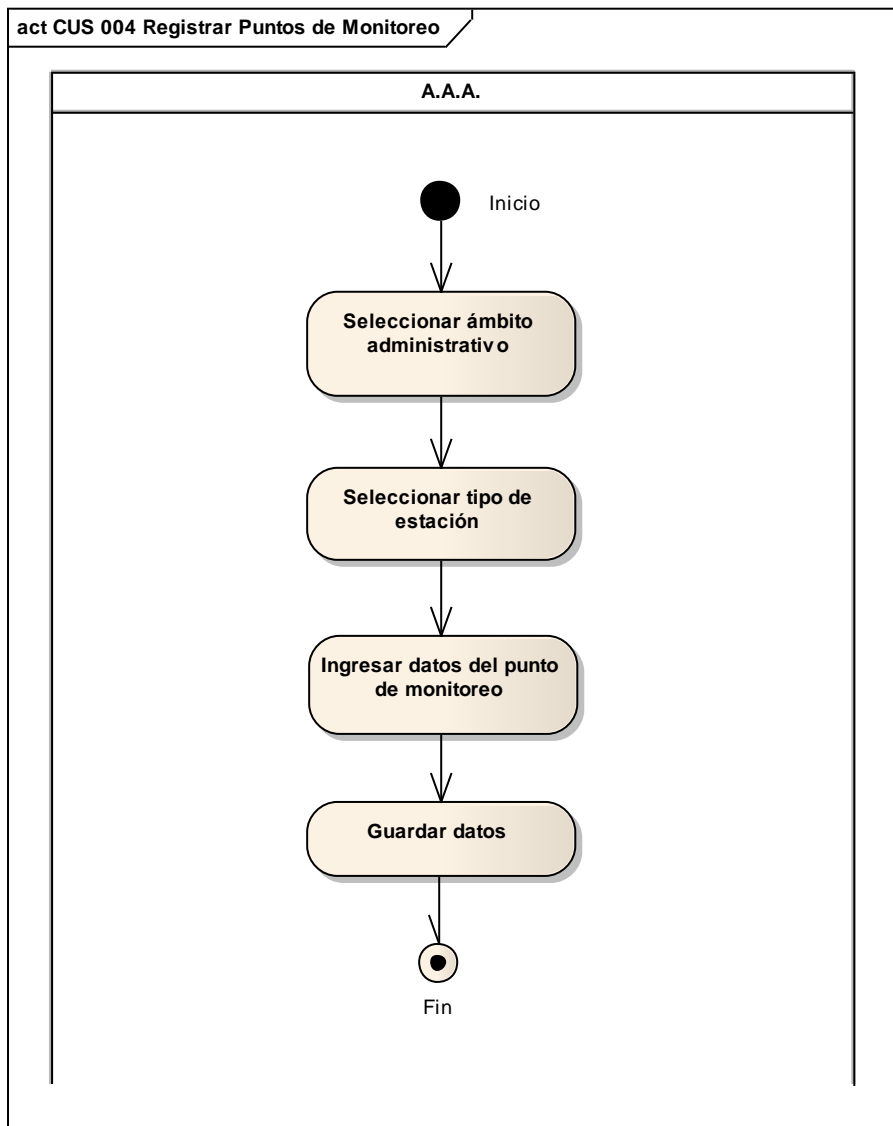
Código	CUS 004
---------------	----------------

Nombre	Registrar Estaciones
---------------	-----------------------------

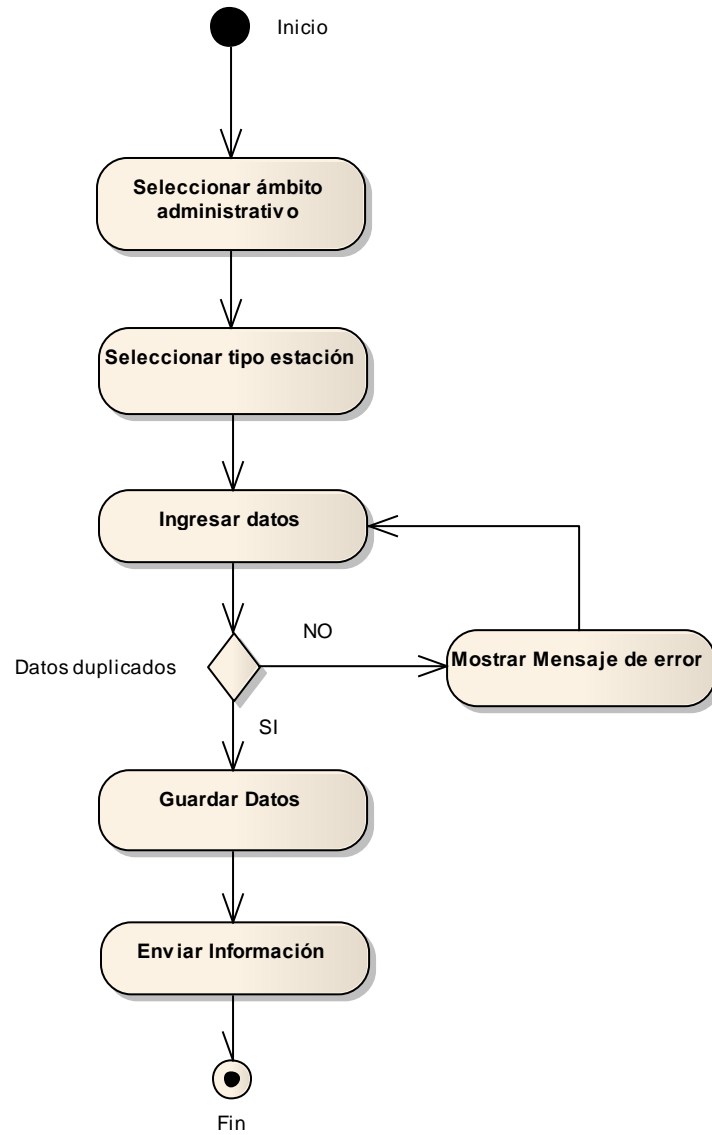
Descripción

En este caso de uso la AAA registra las estaciones, donde se tomarán los datos de las variables, se indica el ámbito administrativo, el tipo de estación y la ubicación geográfica para su posterior consulta en el visor geográfico.

Diagrama de Actividad



Código	CUS 005
Nombre	Registrar información
Descripción	
	En este caso de uso la ALA registra los datos tomados en los puntos de monitoreo de su ámbito administrativo. Asimismo envía la información, para su aprobación.
Diagrama de Actividad	



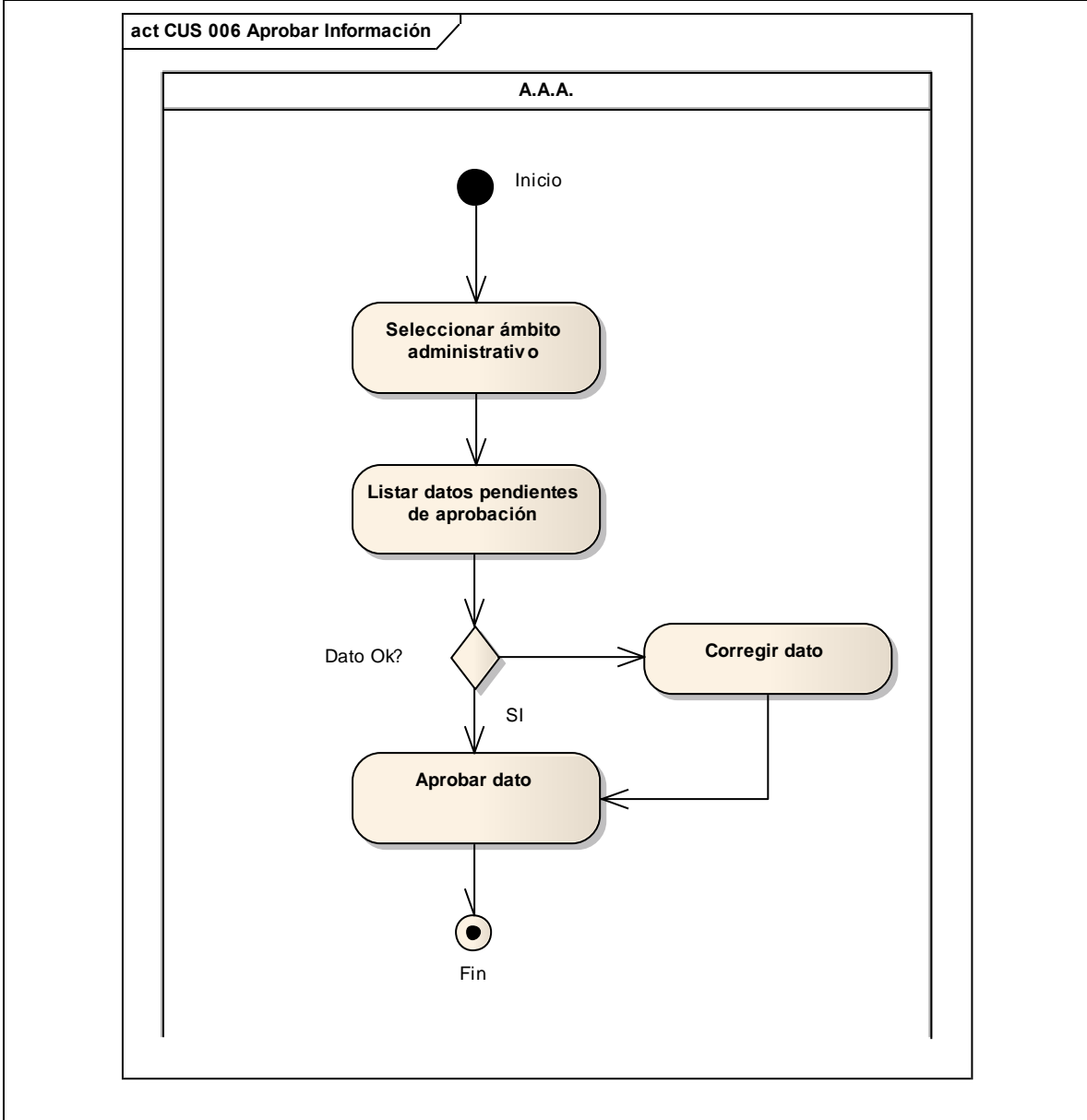
Código	CUS 006
---------------	----------------

Nombre	Aprobar Información
---------------	----------------------------

Descripción

En este caso de uso el administrador del sistema o la AAA, aprueban la información registrada y enviada por la ALA.

Diagrama de Actividad



Código	CUS 007
Nombre	Descargar Datos
Descripción	
En este caso de uso el usuario consulta la información dentro de su ámbito administrativo y lo descarga en formato Excel.	
Diagrama de Actividad	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="margin: 0;">act CUS 007 Descargar Datos</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Usuario</p> <pre> graph TD Inicio((Inicio)) --> A[Ingresar parámetros de consulta] A --> B[Consultar información] B --> C[Descargar datos] C --> Fin(((Fin))) </pre> </div> </div>	

Código	CUS 008
Nombre	Consultar Visor Geográfico
Descripción	
En este caso de uso, los usuarios tienen acceso de consultar la información ingresada mediante un visor geográfico.	
Diagrama de Actividad	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; margin-bottom: 0;">act CUS 008 Consultar Visor Geográfico</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin-bottom: 0;">Usuario</p> <pre> graph TD Inicio((Inicio)) --> A[Ingresar parámetros de búsqueda] A --> B[Cargar puntos de monitoreo] B --> C[Seleccionar punto y consultar información] C --> Fin(((Fin))) </pre> </div> </div>	

DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

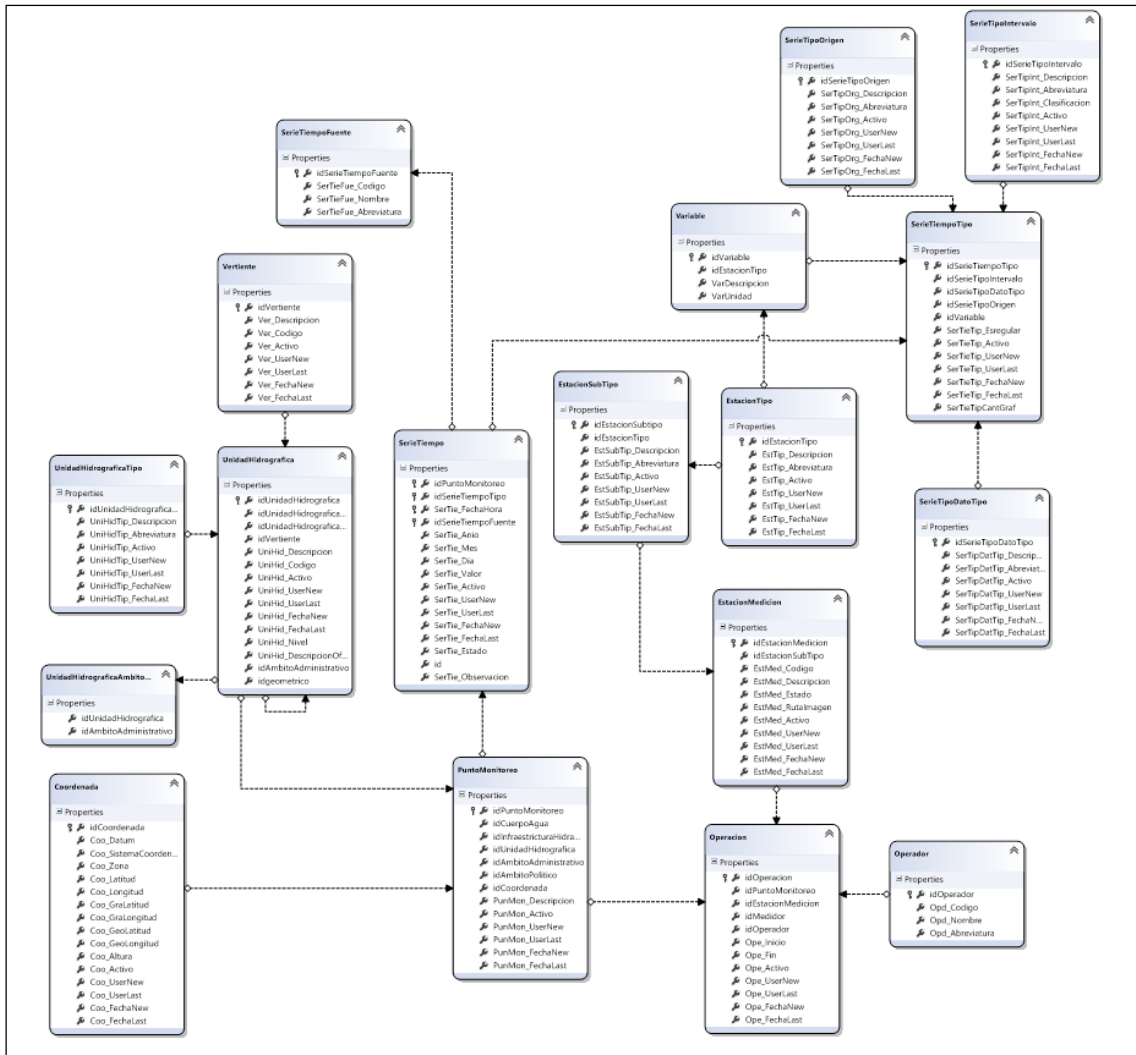
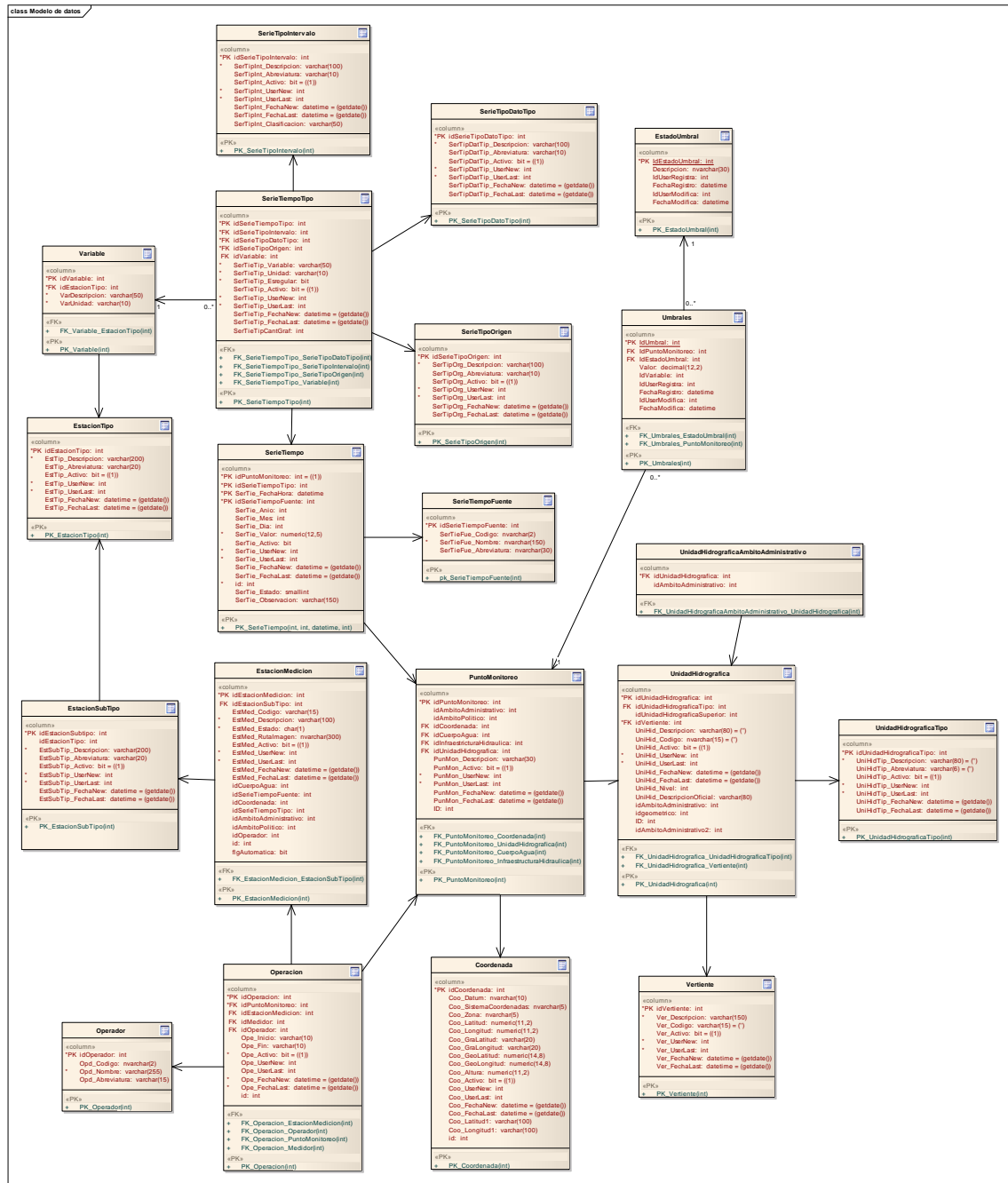
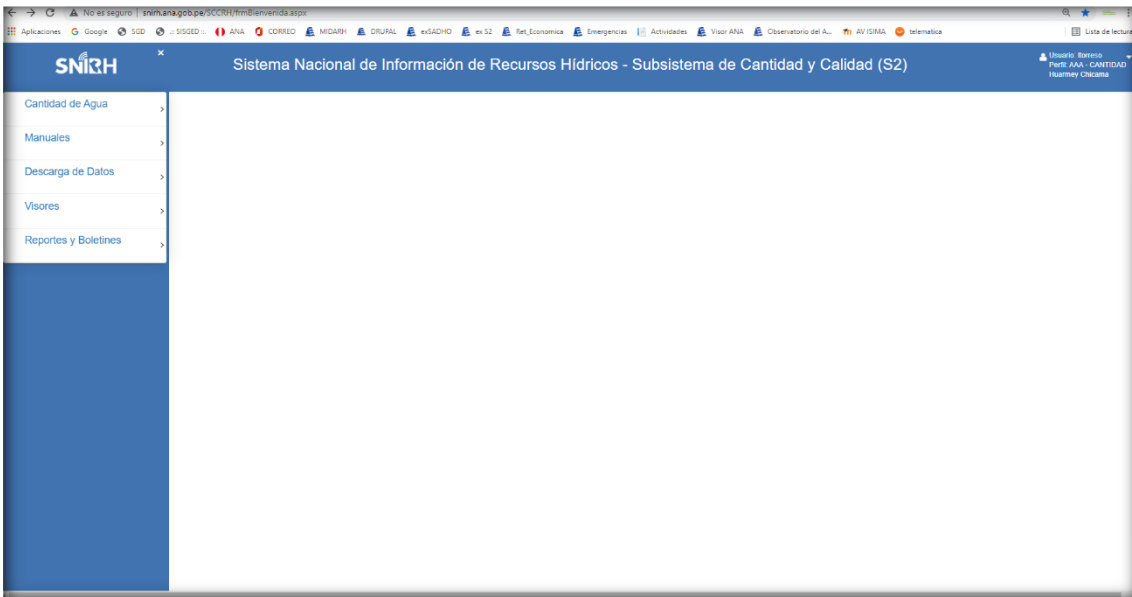
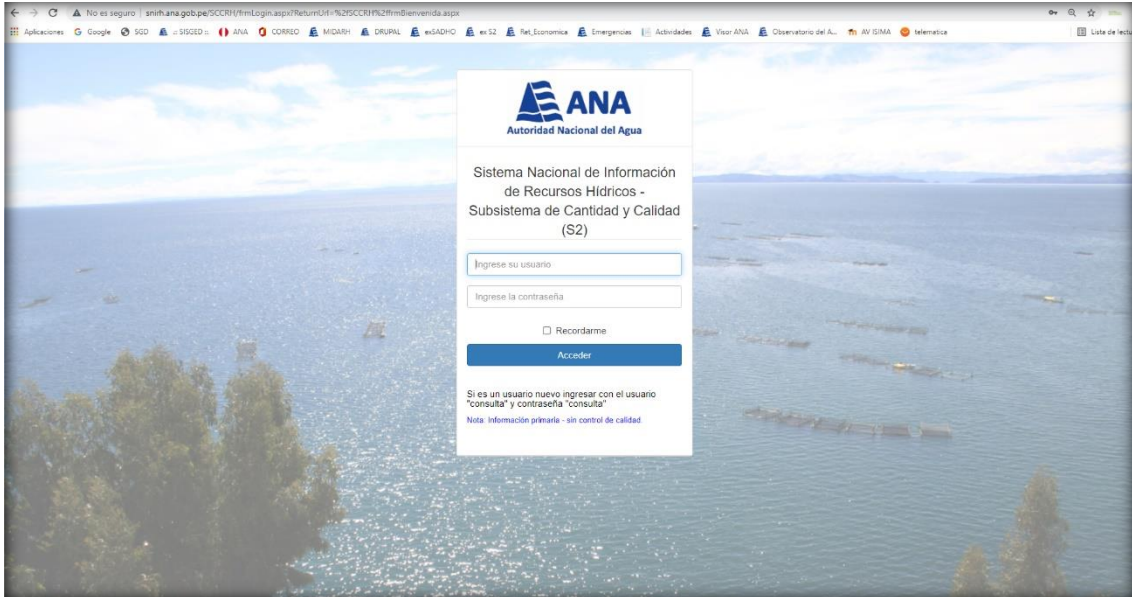


DIAGRAMA ENTIDAD RELACION DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



PANTALLAZOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

<http://snirh.ana.gov.pe/SCCRH/frmBienvenida.aspx>



ANA
Autoridad Nacional del Agua

Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos - Subsistema de Cantidad y Calidad (S2)

Usuario: Borrso
Perfil: AAA - CANTIDAD
Huesney Chirca

Registrar Estaciones

Ambito Administrativo

AAA: --Selección-- ALA: --Selección-- Cuenca: --Selección--

Ingrese Código / Nombre

Show 10 entries

N°	Código	Nombre	AAA	ALA	Cuenca	Tipo 1	Tipo 2	Operador y Variable	Estado	Embalse	Vol. Embalse	Editar
No data available in table												

Showing 0 of 0 entries

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos - Subsistema de Cantidad y Calidad (S2)

Usuario: Borrso
Perfil: AAA - CANTIDAD
Huesney Chirca

Descargar Datos

Filtros

AAA: --Selección-- ALA: --Selección-- Estación: Operador: Variable: --Selección--

Tipo 1: --Selección-- Tipo 2: --Selección-- Desde: 21/09/2021 Hasta: 21/09/2021

Show 10 entries

N°	AAA	ALA	Tipo 1	Tipo 2	Estación	Fecha de Inicio	Fecha Final	Cantidad de Datos	Variable	Operador	Descargar Estación	Descargar Todo	Descargar por Fecha
No data available in table													

Showing 0 of 0 entries

