

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Gestión de la calidad de los recursos hídricos en la
cuenca Quilca-Chili, Arequipa, 2022**

Jimmy Carlos Cordova Machicado

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2024

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

TSP - CORDOVA MACHICADO JIMMY CARLOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

46%

INDICE DE SIMILITUD

43%

FUENTES DE INTERNET

25%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ana.gob.pe Fuente de Internet	12%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	crhc.ana.gob.pe Fuente de Internet	3%
4	documentop.com Fuente de Internet	3%
5	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	2%
6	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	2%
7	extwprlegs1.fao.org Fuente de Internet	2%
8	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
9	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	

		1 %
10	siar.regionpiura.gob.pe Fuente de Internet	1 %
11	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C. "ITS para la Modificación del Programa de Monitoreo Ambiental de la Refinería La Pampilla-IGA0013178", R.D. N° 182-2020-MINEM/DGAAH, 2021 Publicación	1 %
12	core.ac.uk Fuente de Internet	1 %
13	slideum.com Fuente de Internet	1 %
14	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
15	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	siar.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
17	observatoriochirilu.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Submitted to Universidad Andina del Cusco

19

Trabajo del estudiante

<1 %

20

repositorio.usmp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

21

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

22

CLEAN TECHNOLOGY S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos de Gestión No Municipal - Relleno de Seguridad Majes-IGA0003710", R.D. N° 00161-2019-SENACE-PE/DEIN, 2021

Publicación

<1 %

23

biblioteca.hegoa.ehu.es

Fuente de Internet

<1 %

24

Submitted to Universidad de Piura

Trabajo del estudiante

<1 %

25

www.muqui.org

Fuente de Internet

<1 %

26

ri.ues.edu.sv

Fuente de Internet

<1 %

27

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

<1 %

28

ERM PERU S.A.. "PMA para la Instalación y Operación de la Planta Compresora KP 127.- IGA0005733", R.D. N° 317-2011-MEM/AAE, 2020

Publicación

<1 %

29

SRK CONSULTING (PERU) S.A.. "DAA de la Planta Industrial de Fabricación de Concreto Premezclado-IGA0001716", R.D. N° 009-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020

Publicación

<1 %

30

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

31

ECOGESTION CONSULTORES S.A.C.. "EIA-SD de Traslado Físico por Reubicación con Innovación Tecnológica de 40 t/h de Capacidad de la Planta de Harina y Aceite de Pescado del Puerto Malabrigo-La Libertad, Hacia la Planta de Harina y Aceite de Pescado de 60 t/h de Capacidad, de la empresa Pesquera Exalmar, Haciendo una Capacidad Unificada de 100 t/h, Ubicada en el Distrito de Razuri, La Libertad-IGA0004651", R.D. N° 124-2018-PRODUCE/DGAAMPA, 2020

Publicación

<1 %

32

FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "PAD para la Central Térmica de Chilina-IGA0017736", R.D. N° 0032-2022-MINEM/DGAAE, 2022

<1 %

33

DOMUS CONSULTORIA AMBIENTAL S.A.C..
"Actualización del Plan de Manejo Ambiental
del EIA de la Panta Industrial Dedicada a la
Elaboración de Productos Lácteos-
IGA0015880", R.D. N° 338-2020-
PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

<1 %

34

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

35

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

36

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

37

AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - AMBIDES
S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Infraestructura
de Disposición Final de Residuos Sólidos No
Municipales Peligrosos y No Peligrosos -
Relleno de Seguridad La Joya-IGA0017851",
R.D. N° 00037-2022-SENACE-PE/DEIN, 2022

Publicación

<1 %

38

GHOSTUDIOS AMBIENTALES S.A.C.. "MEIA-D
del Proyecto Reubicación de la Planta
Concentradora Argentum-IGA0013075", R.D.
N° 00026-2021-SENACE-PE/DEAR, 2021

Publicación

<1 %

39

upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

<1 %

40

CESEL S A. "ITS de las Líneas de Transmisión Chilca – Zapallal a 500 kV y Chilca – Planicie – Zapallal a 220 kV.-IGA0013503", R.D. N° 0114-2021-MINEM/DGAAE , 2021

Publicación

<1 %

41

ENGINEERS & ENVIRONMENTAL PERU SOCIEDAD ANONIMA. "PMA para la Adecuación de los ECA de Agua del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Perforación Exploratoria y Sísmica 2D y 3D, Lote Z-6-IGA0007494", R.D. N° 240-2012-MEM/AAE, 2022

Publicación

<1 %

42

WSP PERU S.A.. "Cuarta MEIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Racaycocha-IGA0010394", R.D. N° 128-2014-MEM/DGAAM, 2020

Publicación

<1 %

43

repositorio.undac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

44

www.ana.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

45

"Gobernanza del agua en territorios agrícolas - Estudio de caso en Perú", Food and

<1 %

Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021

Publicación

46

WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "ITS del Proyecto Planta de Compresión en el Campamento Base de Operaciones Nuevo Mundo para la Ampliación del Proyecto de Desarrollo del Área Sur del Campo Kinteroni-IGA0001880", R.D. N° 168-2016-MEM/DGAAE, 2021

Publicación

<1 %

47

CESEL S.A.. "EIA de la Represa Angostura y Gestión Ambiental a Nivel Definitivo-IGA0013765", R.D.G. N° 049-10-AG-DVM-DGAA, 2021

Publicación

<1 %

48

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

49

www.ana.gob.pe:8092

Fuente de Internet

<1 %

50

Isaac J.P. Simon, Katharina Pfaff, Alexis Navarre-Sitchler, Jorge Crespo et al. "Geological and anthropogenic contributions of metal(loid)s in the artisanal and small-scale mining-impacted Ocoña watershed of Arequipa, Peru", Applied Geochemistry, 2024

Publicación

<1 %

51

Eche Ingenieros S.R.L. "PAMA de la Instalación Agro Industrial dedicada al Cultivo de Caña de Azúcar y al Procesamiento Industrial para la Obtención de Azúcar y Alcohol-IGA0005332", R.D. N° 534-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021

Publicación

<1 %

52

GEO AMBIENTAL SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "Actualización del PAMA de la Planta Industrial de Extracción de Aceite Crudo de Palma y Palmiste, Harina de Palmiste y Producción de Jabón de Lavar Ropa-IGA0020942", R.D. N° 00423-2021-PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

<1 %

53

WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Plan de Abandono por Término de Actividades en el Lote 108-IGA0019135", R.D. N° 303-2021-MINEM/DGAAH, 2022

Publicación

<1 %

54

HORIZONTE CONSULTORES S.R.L.. "Plan de Implementación para el Cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles en la Unidad Minera Sipán-IGA0006223", R.D. N° 204-2013-MEM/AAM, 2020

Publicación

<1 %

55

#N/A. "EIA-SD del Proyecto Agroforestal de Pijuayo para la Producción de Palmito-IGA0015794", R.D.G. N° 053-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022

Publicación

<1 %

56

ENGINEERS & ENVIRONMENTAL PERU SOCIEDAD ANONIMA. "PMA para la Adecuación de los ECA para Agua y la Actualización de los LMP de Efluentes Líquidos del PAMA del Lote Z-2B-IGA0007499", R.D. N° 031-2013-MEM/AAE, 2021

Publicación

<1 %

57

Ecolab S.R.L.. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del EIA de la Planta de Procesamiento de Aceite de Palmas y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales-IGA0005330", R.D. N° 880-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2021

Publicación

<1 %

58

ECOLOGY YASJOMI E.I.R.L.. "PAD de la Subestación Eléctrica de Transformación - S.E.T. Carhuaz 66/13.8 kV-IGA0017543", R.D. N° 0024-2022-MINEM/DGAAE, 2022

Publicación

<1 %

59

INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 220 kV Montalvo - Los

<1 %

Héroes y Subestaciones Asociadas-
IGA0006865", R.D. N° 565-2017-MEM/DGAAE,
2020

Publicación

60

doaj.org

Fuente de Internet

<1 %

61

Edilberto Guevara-Pérez. "Evolución del
Derecho de Aguas y Aproximación a la
Solución de Controversias Hídricas en Perú",
Tecnología y ciencias del agua, 2022

Publicación

<1 %

62

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

63

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

64

www.portaldelaguapwp.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

65

www.repositorio.usac.edu.gt

Fuente de Internet

<1 %

66

Carolina Escobar Neira, Luz del Carmen
Zavala Vázquez. "Indicadores de Derechos
Humanos al Agua y al Saneamiento en
México 2023", Instituto Mexicano de
Tecnología del Agua, 2024

Publicación

<1 %

67

"Ciências e Tecnologia das Águas: inovações e avanços em pesquisa - Volume 2", Editora Científica Digital, 2023

Publicación

<1 %

68

AMEC FOSTER WHEELER PERU S.A.. "ITS para la Modificación y Ampliación de Componentes Auxiliares y del Trazo del KP 578+000 al KP 675+500 dentro del ANP y Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB)-IGA0004320", R.D. N° 033-2017-MEM/DGAAE, 2021

Publicación

<1 %

69

www.mef.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

70

zombiedoc.com

Fuente de Internet

<1 %

71

"Dimensiones sociales en el manejo de cuencas", Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2015

Publicación

<1 %

72

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

73

"Perfil de sistemas alimentarios: Perú", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022

Publicación

<1 %

74 INVESCAPERU S.A.C.. "Plan de Cierre de la Planta Variante de Uchumayo-IGA0003290", R.D. N° 319-2015-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 $<1\%$
Publicación

75 www.coursehero.com $<1\%$
Fuente de Internet

76 Jesús Pardo Loaiza. "Mejora de la gestión del recurso hídrico mediante la incorporación de indicadores de regímenes ecológicos en el análisis de sistemas de recursos hídricos", Universitat Politecnica de Valencia, 2023 $<1\%$
Publicación

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

TSP - CORDOVA MACHICADO JIMMY CARLOS

INFORME DE GRADEMARK

NOTA FINAL

COMENTARIOS GENERALES

/0

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por haberme forjado con buenos valores. Todos los logros obtenidos se los debo a ustedes, en los que incluyo este.

Gracias a mi familia en general por motivarme, con constancia, a alcanzar mis objetivos y anhelos.

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios, por guiarme, a lo largo de mi vida, y ser mi fortaleza en los momentos difíciles y adversos.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN	1
1.1 Datos generales de la institución	1
1.2 Actividades principales de la institución	3
1.3 Reseña histórica de la institución	6
1.4 Organigrama de la institución.....	10
1.5 Visión y misión.....	12
1.6 Bases legales sobre recursos hídricos.....	13
1.6.1 Constitución Política del Perú, Art. 66.º relacionado a recursos naturales, renovables y no renovables (recursos hídricos).....	13
1.6.2 Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338	13
1.6.3 Reglamento de la Ley 29338, Decreto Supremo N.º 001-2010-AG	13
1.6.4 Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua.....	14
1.6.5 Política Trigésima Tercera Política de Estado: Política de Estado sobre los Recursos Hídricos, Acuerdo Nacional, 2012.....	14
1.6.6 Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), Resolución Jefatural N° 0250-2009-ANA (primera versión), Decreto Supremo N.º 006- 2015-MINAGRI (actualización).....	14
1.6.7 Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, Resolución N.º 042-2016-ANA.....	15
1.6.8 Análisis Hidro-Económico y Priorización de Iniciativas para Recursos Hídricos en el Perú, Resolución N.º 212/15/ANA	15
1.6.9 Plan Nacional de los Recursos Hídricos (PNRH), Decreto Supremo N.º 013- 2015-MINAGRI	15
1.6.10 Decreto Supremo N.º 006-2017-AG, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N.º 001-2010-AG	16

1.6.11 Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Quilca - Chili, Resolución Jefatural N.º 112-2014-ANA	16
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales.....	17
1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución	17
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	19
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional	19
2.1.1 Profesional en la ALA Chili	19
2.1.2 Diagnóstico de la cuenca Quilca - Chili.....	20
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	27
2.3 Objetivos de la actividad profesional.....	27
2.4 Justificación de la actividad profesional	29
2.5 Resultados esperados.....	30
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	35
3.1 Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos en el Perú	35
3.1.1 Sistema Nacional de Gestión Ambiental	35
3.1.2 Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos	37
3.1.3 Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos.....	39
3.1.4 Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos	40
3.1.5 Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos.....	44
3.1.6 Gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca	47
3.2 Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua	47
3.3 La Vigilancia Ambiental	49
3.4 Factores que influyen en la calidad del agua.....	49
3.5 Fuentes de contaminación	50
3.5.1 Urbanismo	51
3.5.2 Minería.....	51
3.5.3 Agricultura	52
3.6 Calidad del agua.....	52
3.7 Monitoreo y evaluación de variables hidrológicas y ambientales	52

5.5 Análisis	96
5.6 Aporte del bachiller en la institución	97
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFÍA.....	101
ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Directorio de la ANA	2
Tabla 2. Funciones de la ALA.....	5
Tabla 3. Plan Operativo Institucional 2022, Autoridad Administrativa del AGUA Caplina Ocoña, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas.....	32
Tabla 4. Plan Operativo Institucional 2022, Autoridad Administrativa del AGUA Caplina Ocoña, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas (continuación)	33
Tabla 5. Plan Operativo Institucional 2022 de la ALA Chili, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas.....	34
Tabla 6. Política 2. Gestión de la Calidad.....	42
Tabla 7. Línea de acción 2. Gestión de la calidad.....	44
Tabla 8. Líneas de Acción de la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos.....	46
Tabla 9. ECA para Agua aplicable en la cuenca Quilca- Chili.....	48
Tabla 10. Equipos para trabajo de campo	59
Tabla 11. Materiales para la conservación de las muestras de agua y análisis.....	60
Tabla 12. Materiales complementarios para gabinete y campo	60
Tabla 13. Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili	69
Tabla 14. Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili	70
Tabla 15. Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili	71
Tabla 16. Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili	72
Tabla 17. Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili	73
Tabla 18. Parámetros de calidad de agua en la quebrada de Añashuayco.....	80
Tabla 19. Resultados de Parámetros de Calidad del Agua cuenca Quilca - Chili UH 1326, Blanco	83
Tabla 20. Autorización de Vertimiento de Aguas Residuales.....	89
Tabla 21. Autorización de Reúso de Aguas Residuales.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la ALA Chili	3
Figura 2. Organigrama de la Autoridad Nacional del Agua	12
Figura 3. Principales Instrumentos de Política y Planes.....	17
Figura 4. Ubicación de la cuenca Quilca - Chili	21
Figura 5. Unidades hidrográficas en la cuenca Quilca - Chili	22
Figura 6. Infraestructura hidráulica en la cuenca Quilca - Chili	26
Figura 7. Conformación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	36
Figura 8. Líneas de acción de la estrategia	45
Figura 9. Factores antropogénicos que afectan las fuentes de agua.....	50
Figura 10.Toma de muestras en río Blanco, punto de control RBlan1	61
Figura 11.Flujograma de procedimiento de Supervisión	62
Figura 12.Flujograma de procedimiento de Procedimiento Administrativo Sancionador	62
Figura 13.Flujograma de procedimiento de Monitoreo de Calidad de Agua	63
Figura 14.Flujograma de procedimiento de Identificación de Fuentes Contaminantes.....	63
Figura 15.Flujograma de procedimiento de Atención a las Emergencias	64
Figura 16.Flujograma de procedimiento de Autorización de Vertimiento de Aguas Residuales	64
Figura 17.Flujograma de procedimiento de Autorización de Reúso de Aguas Residuales.....	65
Figura 18.Monitoreo de calidad de agua.....	68
Figura 19.Coliformes termotolerantes en el río Chili, bocatoma PTAP Miguel de la Cuba Ibarra	74
Figura 20.Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente San Isidro	75
Figura 21.Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente Tiabaya.....	76
Figura 22.Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente Uchumayo	77
Figura 23.Coliformes termotolerantes en el río Chili, bocatoma Socosani.....	78
Figura 24.Coliformes termotolerantes en el río Vitor, Boyadero.....	79
Figura 25.Monitoreo de calidad de agua en la quebrada de Añashuayco	80
Figura 26.Toma de muestras en el punto 1326BCchil1, Bofedal Cangale Chico	82
Figura 27.Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la cuenca Quilca Chili, UH 1326, Blanco	82

Figura 28. Identificación de fuentes contaminantes por su naturaleza.....	85
Figura 29. Residuos sólidos en las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados	86
Figura 30. Aguas residuales en las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados	87
Figura 31. Supervisión a la PTAR La Enlozada.....	89
Figura 32. Página web de la ANA donde se ubican las resoluciones de PAS, entre otros.....	91
Figura 33. Flyer para la difusión de resultados	92
Figura 34. Vioconferencia de difusión de resultados ALA Chili	93

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías.....	105
Anexo 2. Acta de monitoreo.....	107
Anexo 3. Cadena de custodia de monitoreo.....	108
Anexo 4. Plataforma de Sistema de Monitoreo de Calidad del Agua- SIMCAL (ANA).....	109
Anexo 5. Observatorio del Agua (ANA).....	110
Anexo 6. Módulo de la Dirección de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos - DCERH 1.0 (ANA).....	111

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolló en la Administración Local de Agua Chili (ALA Chili) de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), ubicada en el distrito de Cerro Colorado, provincia y departamento de Arequipa, realizando las actividades de especialista en calidad de agua. La ANA es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y tiene como una de sus funciones la de ejercer jurisdicción administrativa exclusiva en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia, para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a estas y la infraestructura hidráulica, ejerciendo, para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva. Las acciones implementadas por la ALA Chili son las siguientes: a) Vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos, para esto se realizaron los monitoreos de calidad de agua en la cuenca Quilca – Chili, desde el año 2010 al 2021, b) Identificación de 288 fuentes contaminantes, c) Supervisiones de autorizaciones de vertimiento y reúsos de aguas residuales tratadas, d) Acciones de fiscalización en materia de recursos hídricos, de las cuales se han iniciado 92 procedimientos administrativos sancionadores por infracción a la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, y e) Concientización y sensibilización a los actores de la cuenca Quilca – Chili. Como resultado, se implementaron las funciones en materia de calidad de los recursos hídricos.

Palabras claves: Autoridad Nacional del Agua, gestión, cuenca, calidad de agua, vigilancia, control, fuentes contaminantes, supervisiones, fiscalización, concientización y sensibilización.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

1.1 Datos generales de la institución

La Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, en concordancia con la Ley de Recursos Hídricos - Ley N.º 29338, es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y tiene como finalidad de administrar conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas, de manera sostenible, promoviendo la cultura del agua (1).

A nivel nacional, solo existe una única autoridad la Autoridad Nacional del Agua, que tiene organismos descentralizados, que son las 14 Autoridades Administrativas del Agua (AAA), las cuales cuentan, a su vez, con unidades orgánicas, que son las 71 Administraciones Locales de Agua (ALA). Asimismo, a nivel cuenca, se tienen los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC) que, a la fecha, son 12.

Administraciones Locales de Agua

Las Administraciones Locales de Agua (ALAs), son las unidades orgánicas de las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), y estas administran y gestionan

los recursos hídricos en sus respectivos ámbitos territoriales, de las cuales dependen jerárquicamente de la AAA (2).

Las Administraciones Locales de Agua apoyan a las AAA en alguna de sus funciones como lo son las acciones de sensibilización, las capacitaciones y la comunicación, que tiene por finalidad el promover una cultura del agua en el país.

El presente trabajo tiene por objetivo describir las acciones realizadas en la ALA Chili.

Tabla 1.

Directorio de la ANA

ANA	Cargo	Nombre	Dirección / correo electrónico	Teléfono
Autoridad Nacional del Agua (sede central)	Jefe	PhD Pablo Huerta Fernández	Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro - Lima, Perú / kcalderon@ana.gob.pe	511-5137130 - 5137160 - 2243298
Autoridad Administrativa del Agua Caplina - Ocoña	Director	Ing. Guillermo Ambrocio Aguado Quispe	Calle Manuel Ugarteche 305 Selva Alegre – Cercado – Arequipa / aaa-caplinaocona@ana.gob.pe	054-243044 054-247006
Administración Local de Agua Chili	Administrador	Ing. Jaime Alberto Iglesias Salas	Urb. Colegio de Ingenieros, Sub lote C Mz Otros Fines - Cerro Colorado – Arequipa / ala-chili@ana.gob.pe	054-254595

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Mapa de ubicación de la ALA Chili



Fuente: Elaboración propia

1.2 Actividades principales de la institución

Autoridad Nacional del Agua

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) como autoridad técnico-normativa de todo el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), tiene como función de asegurar la

administración, conservación y protección de los recursos hídricos en las cuencas. La entidad trabaja con todos los actores de cuenca vinculados con la gestión de los recursos hídricos en los tres niveles de gobierno y tiene como objetivo de desarrollar una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) (2).

La ANA está organizada de manera descentralizada, a través de las 14 AAAs y 72 ALAs.

Autoridades Administrativas del Agua

Ejecutan y dirigen el manejo de los recursos hídricos con un enfoque de cuencas hidrográficas. Aprueban estudios, otorgan licencias, autorizaciones de derechos de uso de agua, ejecución de obras y reúso de aguas residuales. También vigila y controla todas las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados, para ello, supervisan el cumplimiento del pago de la retribución económica y los compromisos asumidos ante la entidad, asimismo, realizan los estudios hídricos, los inventarios, los monitoreos de calidad de agua y la gestión de riesgos en glaciares, mar, lagunas, ríos, quebradas y aguas subterránea (2).

Administraciones Locales de Agua

Administran los recursos hídricos y apoyan a las AAAs en la ejecución de sus funciones, capacitaciones, campañas de cultura y cuidado del recurso hídrico. También se encargan de promover la solución de conflictos (2).

De acuerdo con el reglamento de organización y funciones de la Autoridad Nacional del Agua aprobado con el Decreto Supremo N.º 018-2017-MINAGRI, las ALAs tienen las funciones detalladas en la Tabla 2.

Tabla 2.*Funciones de la ALA*

Artículo 48. Funciones de las Administraciones Locales de Agua
a) Apoyar, en su ámbito, a la Autoridad Administrativa del Agua para el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.
b) Autorizar estudios de aprovechamiento hídrico y otorgar permisos de uso de agua, informando al director de la Autoridad Administrativa del Agua.
c) Ejecutar acciones de supervisión, control, vigilancia y fiscalización para asegurar el uso sostenible, la conservación y protección de la calidad de los recursos hídricos; así como instruir procedimientos sancionadores por infracción a la normativa de recursos hídricos y por cumplimiento de las funciones de las organizaciones de usuarios de agua.
d) Emitir opinión técnica previa vinculante para el otorgamiento por parte de las municipalidades de autorizaciones de extracción de material de acarreo en los cauces naturales.
e) Supervisar el cumplimiento de pago de la retribución económica por el uso del agua y por vertimientos de agua residuales tratadas en las fuentes naturales de agua, reportando a la Oficina de Administración.
f) Aprobar, administrar y mantener actualizado el inventario de infraestructura hidráulica.
g) Operar y mantener la red específica de estaciones hidrométricas. <i>Esta función fue delegada de las Administraciones Locales de Agua a favor de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, con la Resolución Jefatural N° 080-2021-ANA.</i>
h) Apoyar a la Autoridad Administrativa del Agua en el desarrollo de acciones de capacitación y campañas de difusión para el establecimiento de una cultura del agua.
i) Apoyar a la Autoridad Administrativa del Agua para permitir el cumplimiento de las funciones señaladas en el artículo 46° del presente Reglamento.
j) Efectuar el seguimiento del cumplimiento del Plan de Aprovechamiento de las disponibilidades aprobadas por la Autoridad Administrativa del Agua y de los volúmenes utilizados.
k) Extinguir y otorgar licencia de uso de agua por cambio del titular de la actividad a la cual se destina el uso del agua, siempre que se mantenga el objeto y las mismas condiciones del título primigenio.
l) Aprobar las tarifas por los servicios de suministro de agua que presentan los Proyectos Especiales; asimismo aprobar y supervisar las metas del Plan Multianual de Inversiones y de los planes de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica a cargo de dichos Proyectos.
m) Reconocer a los Comités y Comisiones de Usuarios de Agua.
n) Efectuar acciones de fortalecimiento de capacidades a las organizaciones de usuarios de agua en gestión institucional y operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica.
o) Supervisar y fiscalizar a las juntas de usuarios y demás organizaciones de usuarios de agua respecto del cumplimiento de sus funciones.
p) Aprobar el valor de las tarifas por los servicios de suministro de agua que prestan las juntas de usuarios.
q) Aprobar y supervisar el cumplimiento de las metas del Plan Multianual de Inversiones y de los planes de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica, y demás instrumentos técnicos, a cargo de las juntas de usuarios.
r) Aprobar el padrón de usuarios de agua en base al Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua y convocar las elecciones de las organizaciones de usuarios de agua, cuando corresponda.
s) Resolver cuestionamientos interpuestos por los usuarios de agua contra los reclamos resueltos por las juntas de usuarios.
t) Aprobar la acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua y autorizar la ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, destinadas a la obtención de derechos de uso de agua, así como su prórroga o modificación, en el marco del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI u otras disposiciones normativas que se aprueben sobre la materia.
u) Otorgar licencias de uso de agua conforme a los dispuesto por el Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI.
v) Otras que le sean asignadas por Ley, por las normas reglamentarias correspondientes y por la Autoridad Administrativa del Agua en el marco de sus funciones.

Fuente: ANA

1.3 Reseña histórica de la institución

En el Perú, se han descubierto linajes de riego excelentemente planificados, dentro de las culturas preincaicas, generalmente dentro de los valles costeros, y en la duración incaica, dentro de los sistemas de gestión integrada de cuencas en el altiplano (3).

La legislación hídrica en la colonia

En las sociedades prehispánicas existió una avanzada organización de la agricultura que demostraron un excelente conocimiento en la tecnología hidráulica ancestral, que asombró a los conquistadores de España de ese entonces, poseedores de una tecnología única y de formas de organización del riego marcadamente diferentes. Algunos cronistas relataban cómo los nativos trasladaban el recurso hídrico hacia lugares impensables y poco accesibles, y hacían gala de una sofisticada habilidad.

El señor Fray Bartolomé de Las Casas describió lo siguiente:

“(...) tenían estas gentes gran policía y cuidado en la labor y cultivo de las heredades, que allí llamaban chacras. Tenían lo mismo [sic] gran policía para la industria que ponían en sacar las aguas de los ríos para las tierras de regadío, primero por acequias principales que sacaban por los cerros y sierras con admirable artificio, que parece imposible venir por las quebradas y alturas por dónde venían. Era también gran artificio repartir casas, aguas y aprovecharse de ellas, sin que se perdiera una gota, que todos aquellos valles no parecían sino unos vergeles hechos a mano”.

El manejo del recurso hídrico fue un componente primordial en imperio incaico para su expansión. Esta expansión realizada no fue solamente a través de la conquista militar, sino, además, mediante el control y manejo de los recursos

hídricos de los lugares invadidos. Asimismo, las culturas prehispánicas tenían una organización política y social fortalecida en relación al riego en la agricultura y que, obviamente, tenía una identidad como poblaciones agrícolas y unidad política.

En la conquista española, esa excelente organización fue quebrada. Muchos de los sistemas de riego fueron abandonados y, consecuentemente, se perdieron irremediablemente cientos de años de trabajo acumulado en dichas obras hidráulicas.

La bastante compleja organización colonial. Por un lado, el hecho central es el dominio de los conquistadores españoles en los campos cultural, económico y político, quienes impusieron su lenguaje, su religión, sus costumbres y buena parte de sus productos y sus tecnologías nuevas.

En el año 1550, la Corona designó a los Jueces de Aguas, cuya función era solucionar los conflictos con relación al recurso hídrico y, en el año 1577, se promulgaron las "Ordenanzas de Toledo", en el tiempo del Virrey Toledo.

Entonces, la normativa en relación con el agua durante la colonia se resume de la siguiente manera: a) en 1536, Cédula Real del emperador Carlos V de España, b) en 1660, Reglamento de Aguas en los valles de Chicama, Moche y Virú, del Lic. Antonio Saavedra y Leyva, y c) en 1793, Reglamento de Cerdán, Juez de Aguas de Lima (3).

La Legislación Hídrica en la República

El Código de Aguas del año 1902

Esta norma fue inspirada en la legislación española del año 1879 y fue impulsada debido a la expansión y modernización de la agricultura costeña en el Perú, la expansión de las técnicas de riego y el auge de muchos productos agropecuarios de exportación de la caña de azúcar primero y después del algodón, entre 1890 y 1920. El agua, al igual que ahora, era el elemento

primordial para el desarrollo de la agricultura de la costa peruana, el cual fue muy acelerado.,

Este Código de Aguas establecía un nuevo régimen de distribución del agua pública, con nuevas formas de regulación y control. Por otro lado, disponía la organización de sindicatos de regantes de agua conformados por hacendados e indígenas para el uso colectivo de un cauce público.

Asimismo, el agua era considerada en el país un bien público, a menos que no pase por privados, por lo que se reconocía implícitamente que los derechos de usos de aguas que los hacendados tenían tradicionalmente era por las que pasaban por sus haciendas. Algo relevante era que no se fijaban límites al volumen de agua disponible por cada usuario o regante. En consecuencia, el agua se distribuía de “toma libre” y tradicionalmente, lo que constituía el uso del agua ilimitado.

En el año 1911, se creó la Dirección de Aguas y Agricultura, que pertenecía al Ministerio de Fomento y, posteriormente, en los años 1911, 1916 y 1918, fueron creadas las Comisiones Técnicas de Lambayeque, La Libertad, Lima y, finalmente, de Ica, respectivamente. Las comisiones creadas estaban dirigidas por un administrador, un ingeniero o un técnico, cuya función consistía en administrar todos los trabajos de la distribución del agua (3).

Ley General de Aguas (Ley N.° 17752) del año 1969

Esta norma generó un cambio conceptual, donde la propiedad de amplias extensiones agrícolas era cuestionada, pero no se alejó de esa visión agrarista que tenía el Código de aguas del año 1902, sino que ha sido catalogada por muchos como una norma claramente sectorial y centralista. Cuyo enfoque fue básicamente agrario, donde existió una fuerte presencia del Estado con relación

al desarrollo de infraestructura hidráulica y, especialmente, en la toma de decisiones.

La Ley General de Aguas (LGA) dispuso, de manera rotunda, que las aguas:

“(…) sin excepción son patrimonio del Estado” y que no existen derechos adquiridos. Por consiguiente, el Estado se constituye como el único titular de las aguas en el Perú. El artículo 1 de la LGA asevera que el dominio de las aguas es inalienable e imprescriptible, para completar que “no hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas”.

Esta norma establece una organización territorial de distritos de riego, cuya autoridad local es el Administrador Técnico del Distrito de Riego (ATDR), que depende de la Dirección General de Aguas, Suelos e Irrigaciones (DGA) y esta, a su vez, del Ministerio de Agricultura.

La Ley General de Aguas incluye, como aspecto de elevada importancia, el cuidado de la calidad de las aguas, por lo que, en el artículo 22 de la mencionada Ley, establecía la prohibición de verter o emitir residuos líquidos, sólidos o gaseosos que podrían contaminar el agua. Por otro lado, la Autoridad Sanitaria del Ministerio de Salud estaba facultada a dictar providencias y aplicar las medidas necesarias, inclusive se podía llegar, en coordinación con la Autoridad de Aguas, a suspender el suministro de agua y la revocación del uso de aguas entregado.

En el año 1992, con el Decreto Ley 25902, se creó el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y, con el Decreto Supremo 002-2003-AG, el Reglamento de Organización y Funciones del INRENA”, modificado mediante el Decreto Supremo 018-2003-AG. Con el Decreto Supremo 057-2000-AG, posteriormente, se creó el Reglamento de Organización Administrativa del Agua

y, con el Decreto Legislativo 653, se crearon las Autoridades Autónomas de Cuenca Hidrográfica, un cambio radical en la organización (4).

Ley de Recursos Hídricos (Ley 29338) del año 2008

El 12 de marzo de 2008, con el Decreto Legislativo 997, se crea la Autoridad Nacional del Agua y, con Decreto Supremo 014-2008-AG, se fusiona la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA en la ANA. En el año 2009, se promulgó la Ley de Recursos Hídricos y, con el Decreto Supremo N.º 001-2010-AG del año 2010, se aprobó su Reglamento. El mismo año, con el Decreto Supremo N.º 006-2010-AG, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la ANA y se crean las Autoridades Administrativas del Agua (AAA) que resuelven en primera instancia administrativa las cuestiones de competencia de la ANA. Las AAAs tienen presencia a nivel nacional y, además, tienen a su cargo a las ALAs, antes ATDRs (1).

Uno de sus mejores aciertos en la ANA es la incorporación de los enfoques de ecosistema y de gestión integrada (Principios de Dublín), derechos humanos y equidad de género, desarrollo sostenible y participativo (3).

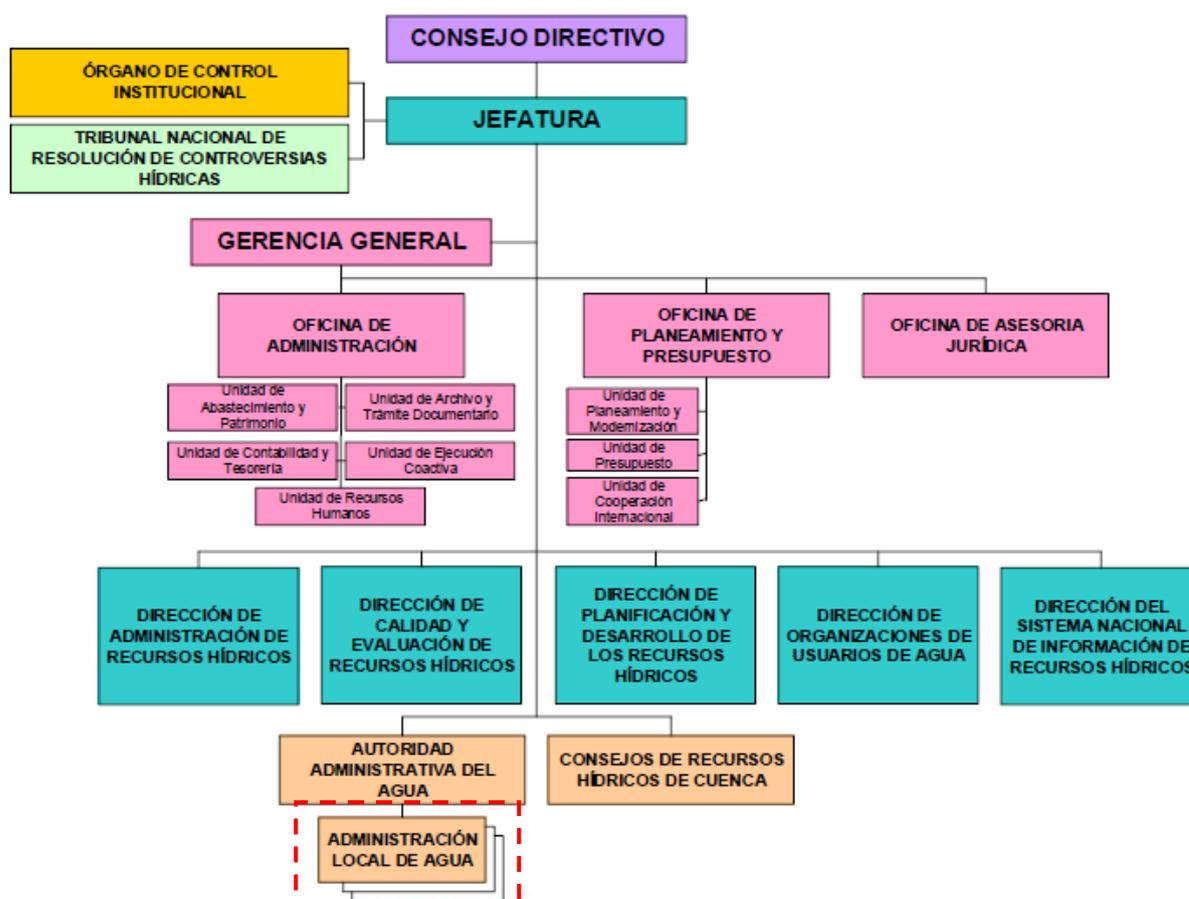
1.4 Organigrama de la institución

La Autoridad Nacional del Agua es la única autoridad para la gestión de los recursos hídricos y tiene jurisdicción sobre la cantidad y el buen funcionamiento del agua. Para ello, dicta normas, resuelve los conflictos sociales y tiene la siguiente estructura orgánica: 1) Consejo Directivo, 2) Jefatura, 3) Tribunal Nacional de Resolución de Controversias Hídricas, 4) Órganos de apoyo, asesoramiento y línea, 5) Autoridades Administrativas del Agua (Órganos desconcentrados), 6) Administraciones Locales del Agua (dependen de la AAA), y 7) Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca.

Las AAAs resuelven dentro del primer ejemplo administrativo los temas bajo la competencia de la Autoridad Nacional del Agua. Estas administraciones tienen presencia en el país y capacidades que se ejecutan dentro de las políticas. Además de estos gobiernos, la ley contempla las ALAs, antes ATDRs.

El Consejo de Administración es la mejor autoridad de la ANA y está compuesto de un representante de las siguientes instituciones: 1) Ministerio de Agricultura, que también ocupa la presidencia del Consejo Directivo, 2) Ministerio del Ambiente, 3) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 4) sectores públicos de salud y de saneamiento, 5) Ministerio de Energía y Minas, 6) sectores públicos productivos, 7) municipalidades rurales, 8) gobierno regional, el cual es elegido entre los gobernadores regionales, 9) organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios, 10) comunidades campesinas, 11) comunidades nativas y 12) Autoridad Marítima Nacional (1).

Figura 2. Organigrama de la Autoridad Nacional del Agua



Fuente: ANA

1.5 Visión y misión

La ANA fue creada con fecha de 13 de marzo de 2008, con el Decreto Legislativo N.º 997, y tiene como finalidad administrar conservar, proteger y aprovechar los recursos hídricos de las diferentes cuencas, de manera sostenible, promoviendo, a su vez, la cultura del agua, mediante cursos hídricos, la cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (5).

Puesto que las ALAs son parte de la ANA, comparten las mismas misión y visión.

Visión

Ser la Institución pública reconocida y legitimada como la máxima autoridad en la gestión integrada de los recursos hídricos y sus bienes asociados.

Misión

Ejercer la rectoría técnica - normativa y establecer procedimientos para la gestión integrada, sostenible y multisectorial de los recursos hídricos en beneficio de los usuarios de agua y población en general, de manera oportuna y eficaz.

1.6 Bases legales sobre recursos hídricos

1.6.1 *Constitución Política del Perú, Art. 66° relacionado a recursos naturales, renovables y no renovables (recursos hídricos).*

El artículo sesenta y seis de la Constitución Política del Perú está relacionado con los recursos hídricos, mediante el cual se indica que las fuentes herbáceas, renovables y no renovables son parte del patrimonio de la Nación. Asimismo, el Estado es soberano en su uso y, por reglamento orgánico, se establecen las condiciones para su uso y su concesión a los administrados. La concesión otorga al titular un derecho real, difícil de cumplir con la normativa legal vigente.

1.6.2 *Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338.*

Su razón de ser es modificar el uso del agua y la gestión, la actuación del Estado y de los administrados en dicha gestión, y también dentro de la propiedad relacionada con la misma, vendiendo la gestión incorporada de las fuentes de agua, con el fin de lograr la eficiencia y la sostenibilidad en el control de la utilización de las cuencas hidrográficas y los acuíferos, para la conservación y el aumento de la disponibilidad del agua, y para garantizar la seguridad de su calidad, promoviendo una nueva cultura del agua (1).

1.6.3 *Reglamento de la Ley 29338, Decreto Supremo N.º 001-2010-AG.*

La razón del reglamento es regular el uso y la gestión de los recursos hídricos que comprenden todas las aguas continentales: superficiales y subterráneas, y los bienes asociados a las mismas, así como los movimientos del Estado y las

partes personales en dicho control, todo ello en concordancia con las disposiciones establecidas en la Ley de Recursos Hídricos (6).

1.6.4 *Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua.*

El Reglamento de Organización y Funciones de la ANA es el que modernizará la institución y fortalecerá la gestión integrada de los recursos hídricos en pro del desarrollo sostenido nacional y cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al 2030, planteado por las Naciones Unidas, para erradicar la pobreza (2).

1.6.5 *Política Trigésima Tercera Política de Estado: Política de Estado sobre los recursos hídricos, Acuerdo Nacional, 2012.*

La cual corresponde a lo siguiente; 1) El acceso al agua potable es un derecho fundamental de la persona humana, 2) Se ratifica el agua como patrimonio de la Nación y se usará el recurso en armonía al bien común, y 3) Ninguna persona, entidad pública o privada podrá atribuirse la propiedad del recurso hídrico.

Esta política de Estado sobre recursos hídricos señala que es el compromiso por cuidar los recursos hídricos como patrimonio de nuestra nación y también como un derecho fundamental de todas las personas al acceso del agua potable, *“Imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones”* (7).

1.6.6 *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), Resolución Jefatural N° 0250-2009-ANA (primera versión), Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI (actualización).*

Esta política y estrategia contiene un conjunto de lineamientos, principios, estrategias e instrumentos públicos que nos precisan y orientan el accionar de

todas las entidades del sector público y también del privado para garantizar la atención de la demanda del recurso hídrico en el Perú, para el corto, mediano y largo plazo.

La política y estrategia compone el instrumento de carácter conceptual y vinculante, y que tiene objetivos para garantizar el uso sostenible del recurso hídrico (8).

1.6.7 Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, Resolución Jefatural N.º 042-2016-ANA.

Este instrumento de gestión define las acciones orientadas para la recuperación o protección de la calidad del agua, la cual está compuesta por tres (3) líneas de acción que son: la recuperación de la calidad de los recursos hídricos mediante la reducción de la carga contaminante aportada por vertimientos de aguas residuales y remediación de pasivos ambientales, sostenibilidad de los recursos hídricos y gestión institucional (9).

1.6.8 Análisis Hidro-Económico y Priorización de Iniciativas para Recursos Hídricos en el Perú, Resolución Jefatural N.º 212-2015-ANA.

Es una herramienta orientadora sobre la identificación de las inversiones prioritarias en los instrumentos de planificación del agua. El estudio describe los diversos procesos y resultados de una revisión de intervenciones de desarrollo del agua y la también la aplicación de una herramienta hidro económica (10).

1.6.9 Plan Nacional de los Recursos Hídricos (PNRH), Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI.

Contiene las fuentes de financiamiento, los costos, la programación, los criterios de recuperación de inversiones, las entidades responsables y otra información relevante para conseguir los objetivos y aplicar las medidas de

interés nacional establecidas en el plan. Asimismo, corresponde a la autoridad de aguas la producción del plan. Para lo cual, deberá aprobar el procedimiento que contemple los procesos participativos y de consulta a la población en general y sociedad civil (11).

1.6.10 Decreto Supremo N.º 006-2017-AG, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N.º 001-2010-AG.

Esta norma modifica los artículos 131, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145, 149, 152, 183 y 185 del Reglamento de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N.º 001-2010-AG.

1.6.11 Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Quilca - Chili, Resolución Jefatural N.º 112-2014-ANA

Es un instrumento público vinculante, obligatorio en el Perú, cuyo fin es de alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, el crecimiento de la cantidad, calidad y la oportunidad del agua para que pueda satisfacer las demandas dentro del corto, mediano y largo plazo. Todo esto debe estar en armonía con el mejoramiento del país, de la región y local, para lo cual es necesario articular su gestión con las políticas sociales, económicas y ambientales, tal como se dispone en la Ley de Recursos Hídricos, su reglamento y otras disposiciones complementarias (12).

Figura 3. Principales Instrumentos de Política y Planes



Fuente: Elaboración propia

1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

El área de Calidad de Agua de la Administración Local de Agua tiene como función principal el de ejecutar acciones de supervisión, vigilancia, control y fiscalización para asegurar la conservación, el uso sostenible y protección de la calidad del agua; así como instruir procedimientos sancionadores por infracción a la normativa de recursos hídricos. Asimismo, apoyar a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña en algunas de sus funciones, entre ellas, tenemos las capacitaciones, acciones de sensibilización y campañas de comunicación orientadas a promover la cultura del agua.

1.8 Descripción del cargo y las responsabilidades del bachiller en la institución

Cargo:

- Especialista en calidad de agua de la Administración Local de Agua Chili.

Responsabilidades:

- Realizar actividades relacionadas a la gestión de calidad de los recursos hídricos y el monitoreo de la calidad de agua en la Administración Local de Agua, informando de las actividades realizadas, en coordinación con los profesionales encargados.
- Responsable de la instrucción de los procedimientos administrativos en materia de calidad de agua en el ámbito jurisdiccional de la Administración Local de Agua.
- Revisión y evaluación de expedientes administrativos sobre calidad de agua.
- Revisión de expedientes administrativos sobre autorizaciones de reúso y vertimiento de aguas residuales tratadas.
- Realización de acciones de vigilancia y control para asegurar el uso sostenible, la protección y conservación de la calidad de los recursos hídricos.
- Apoyo en los programas de capacitación, sensibilización y las campañas de difusión en temas de calidad de agua.
- Realización de inspecciones oculares, elaboración de informes técnicos e instrucción de procedimientos administrativos en materia de calidad de agua.
- Otras actividades encomendadas por el administrador local de Agua Chili, en la gestión de calidad de los recursos hídricos.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional

2.1.1 Profesional en la ALA Chili.

Cabe indicar que, desde la creación de la Autoridad Nacional del Agua el año 2008, y la fusión del INRENA en la ANA en el año 2009, y la promulgación de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 (1), luego con el Decreto Supremo 001 del 7 de julio de 2010 se aprobó su Reglamento (6), las ATDRs pasan a formar la ALAs y, con ello, la incorporación del área de Calidad de Agua que antes se encontraba su competencia en el Ministerio de Salud a través de la DIGESA.

Por lo tanto, la ANA, desde el año 2009, contaba con las funciones de calidad de agua en las ALAs y, consecuentemente, en la ALA Chili, sin embargo, no se tenía un profesional a cargo para esta área de Calidad de Agua en la ALA Chili.

Desde el año 2012, la Administración Local de Agua Chili cuenta con un profesional especialista en calidad de agua, el profesional encargado es biólogo.

2.1.2 Diagnóstico de la cuenca Quilca Chili.

Ubicación

La Administración Local de Agua Chili se ubica en la unidad hidrográfica Quilca-Vitor-Chili (cuenca Quilca Chili), con código Pfafstetter 132, pertenece a la vertiente hidrográfica del Pacífico, ubicándose en la zona sur y oeste del país (Figura 4), con una superficie de 13 457,01 km² y una población aproximada de 1 091 481 habitantes. La cuenca Quilca Chili es una de las 159 unidades hidrográficas principales, reconocidas en la Resolución Ministerial N.º 033-2008-AG. Políticamente, se encuentra en el departamento de Arequipa, desembocando en el océano Pacífico cruzando de noreste a suroeste las provincias Arequipa, Caylloma y Camaná (13).

La cuenca Quilca - Chili se encuentra dentro del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y las entidades administrativas que regulan el uso de los recursos hídricos en la cuenca son las Administraciones Locales de Agua Colca-Siguas-Chivay y Chili (Figura 4).

La cuenca Quilca - Chili cuenta con los siguientes ríos principales: Chalhuanca, Caquemayo, Sulluma, Pillo, Capillane, Chaupichimpanamay, quebrada Piscamayo, Chili, Sumbay, Blanco, Yarabamba, Yura, Vitor, Sigvas, Quilca, entre otros que los conforman.

Figura 4. Ubicación de la cuenca Quilca - Chili



Fuente: Elaboración propia

Actividades productivas, extractivas y de servicios

La cuenca Quilca - Chili abarca territorios de cuatro provincias en el departamento de Arequipa y una pequeña porción de la provincia en el departamento Moquegua. Entre las actividades económicas que se realizan en esta unidad hidrográfica se encuentran la ganadería, la agricultura, la construcción, el transporte, las telecomunicaciones, la industria, la minería, la manufactura, el comercio, el turismo, entre otros.

El departamento de Arequipa cuenta con recursos minerales polimetálicos, tales como el cobre, el oro y la plata, etc. Esta actividad se da a gran escala, mediana escala y pequeña minería. También se encuentra la explotación de

Minería

La empresa de gran minera de mayor envergadura que extrae cobre es la Sociedad Minera Cerro Verde que se encuentra asentada en la zona sur de la unidad hidrográfica (nivel 4) Medio-Quilca-Vitor-Chili. Los procesos que utiliza son de lixiviación y flotación; desde el 2007 cuenta con una concentradora que produce concentrado de cobre y molibdeno. Esta empresa opera desde la época de los setenta. Su producción requiere de la demanda de agua superficial y subterránea para sus procesos.

Respecto de la pequeña minería, está se ubica en zonas como Yarabamba, Quequeña y Mollebaya, con yacimientos de oro, cobre y plata que se explotaba por socavones siguiendo las vetas de minerales. También en el rubro de la mediana minería se encuentra la empresa INKABOR que explota boro, a partir de ulexita en la laguna de Salinas, ubicada dentro de la Reserva Nacional de Salinas y Agua Blanca.

Entre las empresas de mayor extensión en este rubro esta Yura S. A., que constituye una de las más antiguas y es el cuarto fabricante nacional de cemento, liderando el suministro del mercado costeño y andino del sur del país (13).

Sector energético

El tipo de pendiente media que tiene la unidad hidrográfica ha sido aprovechado para el desarrollo de diferentes centrales hidroeléctricas en esta unidad hidrográfica. La Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S. A. (EGASA) opera en la cuenca Quilca-Chili desde 1994 y cuenta con las centrales hidroeléctricas Charcani I, II, III, IV, V y VI, ubicándose en los márgenes del río Chili. También administra la central térmica Chilina. Es importante mencionar que esta empresa, con la finalidad de incrementar la

producción de potencia hidroeléctrica, en el sistema interconectado sur, y satisfacer la creciente demanda de energía, está llevando a cabo el proyecto Charcani VII y el sistema de interconexión SEIN que reemplazará a las centrales Hidroeléctricas I, II y III. La generación hidráulica es equivalente a 175,82 MW y representa el 57 % de la capacidad instalada total de la empresa, que es la principal central de generación eléctrica de EGASA. También se encuentra la Empresa Generadora de Energía del Perú S. A. GEPESA, cuya central, denominada C.H. La Joya, produce 49,9 GW.h. Este proyecto aprovecha el potencial hidroeléctrico existente entre el canal madre La Joya (túnel 11) y el sistema de canales laterales de la irrigación de la Joya antigua y nueva (13).

Cobertura vegetal

La cuenca Quilca - Chili tiene una morfología heterogénea de cobertura vegetal. Es similar a la que se presenta en la mayor parte del litoral peruano, en donde la geología y las variaciones en la altitud generan las condiciones necesarias para los tipos de cobertura identificados. Este tipo de morfología ha favorecido al desarrollo de diversos paisajes relacionados con la vida natural y cultural.

Presenta diferentes tipos de cobertura vegetal, de los cuales el pajonal andino representa el 38 %, desierto costero el 20 %, Cardonal el 14 % y matorral arbustivo el 13 %. Solo estos cuatro tipos cobertura vegetal suman un 84 % del total identificado (13).

Áreas naturales protegidas

Dentro de la cuenca Quilca - Chili, se encuentra la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Esta área natural protegida fue reconocida el año 1979 mediante el Decreto Supremo N.º 070-79-AA. Se encuentra en las provincias

de Arequipa y Caylloma dentro del departamento de Arequipa y dentro de la provincia de General Sánchez Cerro dentro del departamento de Moquegua. Tiene una extensión de 366,936 hectáreas. La altitud común es de 4300 m sobre el nivel del mar. Su principal objetivo es preservar los recursos naturales y paisajísticos de la zona (13).

Climatología

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el departamento de Arequipa presenta los siguientes tipos de climas: árido, semiseco, semiárido, semiseco, lluvioso, semifrío, frío y polar.

Infraestructura hidráulica

Se cuenta con un sistema hidráulico regulado, conformado de infraestructuras hidráulicas mayor y menor, conformadas por las represas Chalhuanca, Pillones El Frayle y Aguada Blanca, ubicadas en la cuenca Quilca - Chili, asimismo se cuenta con las represas El Pañe, Bamputañe y Dique de Los Españoles ubicadas en la cuenca Camaná, cuyas aguas son trasvasadas a la cuenca Quilca – Chili. En total tiene una capacidad de 346,20 Hm³, que garantiza una disponibilidad regulada durante todo el año, la cual es utilizada en las zonas agrícolas, minero, energética y poblacional (13).

Por otro lado, se cuenta con la represa San José Uzuña, ubicada en la cuenca Quilca - Chili y que regula el recurso hídrico en la zona oriental de Arequipa cuyas aguas son utilizadas por la Junta de Usuarios Chili Zona No Regulada.

Asimismo, se cuenta con la represa Condoroma ubicada en la cuenca de Camaná, cuyas aguas en parte trasvasadas a la cuenca Quilca Chili, para el uso agrícola en la irrigación de Santa Rita de Sigvas y Majes Sigvas (Figura 6).

La mayor afectación de los recursos hídricos se ubica donde se existe mayor presión humana como es el río Chili, Yarabamba, Andamayo, Tingo Grande, Vitor y Quebrada Añashuayco.

Respecto a la calidad del agua superficial en la cuenca Quilca - Chili, presenta valores que transgreden el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Agua aprobada con el Decreto Supremo N.º 004-2017 MINAM. Los parámetros que superan esta normativa son coliformes termotolerantes, fósforo total, boro, conductividad, demanda química de oxígeno (DQO), potencial de hidrógeno (pH), arsénico, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), hierro, nitrógeno total, aluminio, manganeso, plomo, cloruros, selenio, aceites y grasas, oxígeno disuelto, entre otros (13).

Por otro lado, en el año 2014, la ciudad de Arequipa tuvo problemas en el agua potable por el mal olor y sabor, luego de realizados estudios se determinó que esta afectación al recurso hídrico provenía de la eutrofización de la represa El Paño.

2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional

Debido a la gran cantidad de problemas ambientales relacionados con el recurso hídrico en la ALA Chili, ubicada dentro de la cuenca Quilca Chili, estos se presentan como una gran oportunidad para realizar las acciones a favor de la recuperación y conservación de las fuentes naturales de agua.

2.3 Objetivos de la actividad profesional

La institución cuenta con objetivos estratégicos institucionales ubicados en el Planeamiento Estratégico Institucional 2019 – 2024, ANA (14), alineado con el Objetivo Estratégico Sectorial del Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM)

del MINAGRI. Se definieron seis objetivos, de los cuales tres corresponden al área del trabajo de calidad de agua, los cuales se presentan a continuación:

- **Promover la sostenibilidad y recuperación de las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados para la población (OEI.02):** Mediante el cual se procura evaluar los recursos hídricos al nivel de cuenca en cantidad y calidad. Sus Acciones Estratégicas Institucionales son las siguientes; a) Estudio de diagnóstico de la calidad de agua, b) Vertimientos formalizados, y c) Programa de fiscalizaciones de vertimientos de aguas residuales.

- **Asegurar información oportuna y confiable de los recursos hídricos y sus bienes asociados para la población (OEI.04):** Con este objetivo se pretende contar con la información sistematizada de calidad, cantidad y oportunidad, y de los eventos extremos asociados al recurso hídrico, con un enfoque de variabilidad climática y organizada en cuenca hidrográfica. Esta información estará disponible para todos los actores de cuenca a favor de la gestión integrada de los recursos hídricos, favoreciendo a la toma de decisiones a favor de la seguridad hídrica. Su acción estratégica institucional es la siguiente; a) información del agua y sus bienes asociados sistematizados para el público en general.

- **Fortalecer la gestión institucional (OEI.05):** Se logrará consolidar a la ANA el cumplimiento eficiente de sus tareas propias, tales como planeamiento, promotor, técnico-normativo, articulador y sancionador, de conformidad con el Reglamento de Organización y Funciones, programando su accionar en el desarrollo de sus labores estratégicas institucionales. Sus Acciones Estratégicas Institucionales son las siguientes: a) Plan de mejora de procesos implementados, y b) Plan de recaudación de retribución económica implementada.

2.4 Justificación de la actividad profesional

El deterioro de la calidad de los recursos hídricos en la cuenca Quilca-Chili está asociado al desarrollo de todas las actividades productivas y poblacionales, los pasivos ambientales, los factores naturales, el manejo inadecuado de residuos sólidos, entre otros, los cuales infringen la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 (1) y su Reglamento (6). Dichas actividades se desarrollan en los márgenes de los cuerpos de agua generando una serie de residuos (líquidos y/o sólidos), que son vertidos o arrojados en los cuerpos de agua naturales superficiales y alteran su calidad. Cabe mencionar que la alteración de las características químicas, físicas y microbiológicas del agua no solo se produce por factores antropogénicos, sino también por otros fenómenos naturales los cuales están vinculados a las características de las cuencas, como son las condiciones geológicas, erosión natural, salinidad, entre otros, lo cual afecta, en algunos casos de manera considerable, la calidad de este recurso.

La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos establecen como objetivo una gestión integrada de los recursos hídricos en el Perú que permite satisfacer las demandas, así como garantizar la calidad, la conservación y la disponibilidad del agua y asimismo su aprovechamiento sostenible y eficiente (15).

Por otro lado, la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos define las labores orientadas a la recuperación o protección de la calidad del agua, a implementarse a través de tres líneas de acción que son las siguientes: a) recuperación de la calidad de agua mediante la reducción de la carga contaminante contribuida por vertimientos de aguas residuales y remediación de pasivos ambientales, b) sostenibilidad de los recursos hídricos y c) gestión institucional. Estas acciones están relacionadas con las funciones realizadas por el ALA Chili (9).

2.5 Resultados esperados

La Autoridad Nacional del Agua es la máxima autoridad técnica normativa sobre las fuentes de recursos hídricos y cumple lo indicado por la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos (15), reglamento de organización y funciones (ROF) (2), Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del MINAGRI y Plan Operativo Institucional (POI). El PESEM se aprueba cada 5 años, en el cual se planifica todo el sector de agricultura, riego y recursos hídricos. A partir del POI, se establecen anualmente las actividades específicas de los funcionarios públicos, incluidas las tareas de otorgamiento de derechos de usos de agua, el monitoreo de cuerpos de agua, la vigilancia de aguas subterráneas y otras.

En relación con los objetivos estratégicos institucionales planteados, estos se implementan con la ejecución del POI. El POI es una herramienta de gestión que orienta la asignación de recursos para ejecutar la estrategia institucional y esta contiene la programación de metas físicas y financieras de las actividades operativas de la ANA.

El POI Anual se realiza sobre la base del POI Multianual 2022 – 2024 de la ANA, el cual fue aprobado mediante Resolución Jefatural N.º 094-2021-ANA, en obediencia de lo dispuesto por CEPLAN en la Guía para el Planeamiento Institucional.

Mediante la Resolución Jefatural N.º 0245-2021-ANA se ha aprobado el Plan Operativo Institucional (POI) 2022.

Puesto que la ALA Chili depende de la AAA Caplina Ocoña, comparte actividades de sus respectivos POI (Tabla 2 ,3 y 4), en consecuencia, las actividades realizadas tienen que ver con la sensibilización en la cultura del agua, la identificación de fuentes contaminantes, el monitoreo de la calidad de agua, la atención de denuncias, las emergencias en materia de calidad de agua,

la difusión de resultados de monitoreo, la ejecución de acciones de supervisión, control, vigilancia y fiscalización para asegurar el uso sostenible, la conservación y protección de la calidad de los recursos hídricos, y la supervisión del cumplimiento del pago de la retribución económica por el vertimientos de aguas residuales tratadas en las fuentes naturales de agua e instruir a la AAA expedientes sancionadores

Tabla 3.

Plan Operativo Institucional 2022, Autoridad Administrativa del AGUA Caplina Ocoña, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas

INDICADORES / TAREAS	LINEA BASE	UNIDAD DE MEDIDA	PROGRAMACIÓN	
			2022	
			FÍSICO	FINANCIERO
Meta Presupuestaria: Gestión Operativa de la Autoridad Administrativa del Agua - CAPLINA OCOÑA				2,210,448
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE RESOLUCIONES EMITIDAS RELACIONADAS A LOS RECURSOS HIDRICOS EN ATENCIÓN AL USUARIO		R.D.	881	
Tarea 01: Otorgar, modificar y extinguir licencias de uso de agua, con excepción de lo previsto en el Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI		R.D.	300	
Tarea 02: Otorgar, modificar y extinguir autorizaciones de uso de agua.		R.D.	27	
Tarea 03: Otorgar autorizaciones de reuso de agua residuales tratadas.		R.D.	1	
Tarea 04: Aprobar la implantación, modificación y extinción de servidumbres forzosas de uso de agua.		R.D.	0	
Tarea 05: Aprobar la acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua, con excepción de lo contemplado en el DS 022-2016-MINAGRI		R.D.	24	
Tarea 06: Autorizar la ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, destinadas a la obtención de derechos de uso de agua, con excepción de lo previsto en el Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI.		R.D.	10	
Tarea 07: Autorizar la ejecución de obras en los bienes naturales asociados al agua y en la Infraestructura hidráulica multiseccional.		R.D.	16	
Tarea 08: Aprobar los planes de descarga de las presas de regulación.		R.D.	7	
Tarea 09: Resolver en primera instancia administrativa las cuestiones (desestimiento, improcedencia, abandono y de oficio) y reclamos por el uso del agua de su competencia.		R.D.	480	
Tarea 10: Aprobar la delimitación de fajas marginales y caudales ecológicos.		R.D.	16	
Tarea 11: Autorizar la prestación del servicio de agua desalinizada a favor de terceros y el suministro de agua subterránea a favor de terceros.		R.D.	0	
Tarea 12: Autorizar la ocupación, utilización, o desvío de los cauces, riberas, fajas marginales o los embalses de las aguas.		R.D.	0	
Tarea 13: Otorgamiento de Autorización para el uso temporal de la Faja Marginal y/o ribera del río para cultivos temporales.		R.D.	0	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 14: Realizar acciones de coordinación y articulación con los integrantes del SNGRH de su ámbito.		Informe Trimestral	4	
Soporte 15: Acciones de apoyo administrativo, de planificación y legal.		Informe Mensual	12	
Soporte 16: Gestión de la Información de recursos hídricos.		Informe Técnico	12	
Soporte 17: Consolidar la Información del pago de la retribución económica por el uso del agua y por vertimientos de aguas residuales tratadas en las fuentes naturales de agua, generadas por las ALA de su jurisdicción.		Informe Mensual	12	
Soporte 18: Aprobar la delimitación de los sectores y subsectores hidráulicos.		R.D.	1	
Soporte 19: Aplicar sanciones por infracción a la normatividad en materia de aguas y por incumplimiento de las funciones de las organizaciones de usuarios de agua.		Informe Trimestral	4	
Soporte 20: Supervisar el cumplimiento de la aplicación de directivas de diseño, operación, mantenimiento, seguridad de presas e Infraestructura hidráulica mayor pública.		Informe Técnico	4	
Soporte 21: Supervisar la ejecución de los planes de descarga de las presas de regulación.		Informe Técnico	4	
Soporte 22: Supervisar las acciones de las Administraciones Locales de Agua.		Informe	21	
Soporte 23: Emitir opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos para la viabilidad de proyectos de Infraestructura Hídrica.		Informe	0	
Meta Presupuestaria: Sensibilización en la Cultura del Agua - AAA CAPLINA OCOÑA				70,000
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE PERSONAS CAPACITADAS Y SENSIBILIZADAS EN CULTURA DEL AGUA		Personas	2,346	
Tarea 01: Fortalecimiento de Capacidades en GIRH (no comprende colegios)		Persona	685	
		Evento	9	
Tarea 02: Fortalecimiento de capacidades dirigido al sector educación		Persona	74	
		Evento	2	
Tarea 03: Sensibilización en cultura del agua y comunicación para el desarrollo		Persona	1,587	
		Evento	17	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 04: Acciones de difusión, comunicación e información.		Informe Trimestral	12	
Meta Presupuestaria: Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos - AAA CAPLINA OCOÑA				144,000
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE INFORMES TÉCNICOS ELABORADOS SOBRE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HIDRICOS		Informe Técnico	70	
Tarea 01: Vigilancia de la Calidad de los Recursos Hídricos (monitoreo de la calidad de agua e identificación de fuentes contaminantes)		Informe Técnico	19	
Tarea 02: Atención de denuncias y emergencias requeridas en materia de calidad de agua		Informe Técnico	4	
Tarea 03: Supervisión y fiscalización de vertimientos autorizados o de reuso de aguas residuales tratadas		Informe Técnico	47	

Fuente: ANA. Nota: Actividades desarrolladas también por el ALA Chili- área de calidad de Agua, marcadas en color rojo

Tabla 4.

Plan Operativo Institucional 2022, Autoridad Administrativa del AGUA Caplina Ocoña, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas (continuación)

INDICADORES / TAREAS	LINEA BASE	UNIDAD DE MEDIDA	PROGRAMACIÓN	
			2022	
			FÍSICO	FINANCIERO
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 04: Difusión de resultados de monitoreo		Informe	6	
Soporte 05: Asistencia técnica en calidad de recursos hídricos a las ALAs		Informe	7	
Meta Presupuestaria: Monitoreo de Acuíferos - AAA CAPLINA OCOÑA				65,000
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE INFORMES TÉCNICOS ELABORADOS SOBRE MONITOREOS DE ACUÍFEROS		Informe Técnico	6	
Tarea 01: Monitoreo del acuífero Chili		Informe Técnico	3	
Tarea 02: Monitoreo del acuífero Caplina		Informe Técnico	3	
Meta Presupuestaria: Secretaría Técnica del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca QUILCA - CHILI				463,380
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE INFORMES TÉCNICOS ELABORADOS, SOBRE SECRETARÍAS TÉCNICAS DE LOS CRHC		Informe Técnico	4	
Tarea 01: Reportar los avances en el proceso de Implementación del Plan de Gestión de RH de la cuenca (avance físico-financiero, intervenciones por línea de acción y niveles de gobierno, principales proyectos en ejecución por entidades)		Informe Técnico	4	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 02: Emitir opinión verificando la conformidad y compatibilidad con el PGRH en la cuenca, contenido en el literal g), h), I) del artículo N° 31 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, tomando en cuenta lo dispuesto en el ROF-ANA.		Informe	32	
Soporte 03: Soporte técnico al funcionamiento del CRHC (sesiones de CRHC, renovación de miembros cuando corresponda, sustentación de propuestas técnicas, seguimiento al cumplimiento de los acuerdos, Información de las acciones realizadas, articulación entre representantes y representados)		Informe	4	
Soporte 04: Elaboración y seguimiento del Plan de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas		Informe	12	
Soporte 05: Elaboración y ejecución del Plan Anual de Implementación del PGRHC (Incluye acciones de Incidencia Política para lograr consensos para el financiamiento del PGRHC)		Informe	4	
Soporte 06: Apoyo en la actualización de PGRHC		Informe	2	
Soporte 07: Fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a los integrantes del CRHC, Grupos de Trabajo y actores de la cuenca para la Gestión Integrada de recursos Hídricos, Gobernanza del Agua, orientados a lograr la Seguridad Hídrica (priorizando la conservación y uso eficiente del agua)		Informe	4	
Meta Presupuestaria: Secretaría Técnica del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca CAPLINA - LOCUMBA				427,464
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE INFORMES TÉCNICOS ELABORADOS, SOBRE SECRETARÍAS TÉCNICAS DE LOS CRHC		Informe	4	
Tarea 01: Soporte Técnico al funcionamiento del CRHC (sesiones de CRHC, renovación de miembros cuando corresponda, sustentación de propuestas técnicas, seguimiento al cumplimiento de los acuerdos, Información de las acciones realizadas, asistencia técnica a los grupos de trabajo)		Informe	4	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 02: Emitir opinión verificando la conformidad y compatibilidad con el PGRH en la cuenca, contenido en el literal g), h), I) del artículo N° 31 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, tomando en cuenta lo dispuesto en el ROF-ANA.		Informe	12	
Soporte 03: Soporte técnico al funcionamiento del CRHC (sesiones de CRHC, renovación de miembros cuando corresponda, sustentación de propuestas técnicas, seguimiento al cumplimiento de los acuerdos, Información de las acciones realizadas, articulación entre representantes y representados)		Informe	10	
Soporte 04: Elaboración y seguimiento del Plan de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas		Informe	6	
Soporte 05: Elaboración y ejecución del Plan Anual de Implementación del PGRHC (Incluye acciones de Incidencia Política para lograr consensos para el financiamiento del PGRHC)		Informe	12	
Soporte 06: Apoyo en la actualización de PGRHC		Informe	3	
Soporte 07: Fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a los integrantes del CRHC, Grupos de Trabajo y actores de la cuenca para la Gestión Integrada de recursos Hídricos, Gobernanza del Agua, orientados a lograr la Seguridad Hídrica (priorizando la conservación y uso eficiente del agua)		Informe	5	
Meta Presupuestaria - Elaboración de estudios - CAPLINA OCOÑA - Acciones Complementarias				3,786,366
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE ESTUDIO HIDROLOGICO ELABORADO		Informe Técnico	0.75	
Tarea 01: Estudio Hidrogeológico Integrado del sistema acuífero Caplina		Informe Técnico	0.75	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 02: Supervisión del Estudio Hidrogeológico Integrado del sistema acuífero Caplina		Informe Técnico	4	
Soporte 03: Plan Integral de Gestión del acuífero Caplina		Informe Técnico	0.75	
Soporte 04: Supervisión del Plan Integral de Gestión del acuífero Caplina		Informe Técnico	3	
TOTAL (S/.)				7,166,658

Fuente: ANA. Nota: Actividades desarrolladas también por el ALA Chili- área de calidad de Agua, marcadas en color rojo

Tabla 5.

Plan Operativo Institucional 2022 de la ALA Chili, formato 05, programación mensual de indicadores y tareas

INDICADORES / TAREAS	LINEA BASE	UNIDAD DE MEDIDA	PROGRAMACIÓN	
			2022	
			FÍSICO	FINANCIERO
INDICADOR DE PRODUCTO: NÚMERO DE USUARIOS ATENDIDOS		Persona	886	
Tarea 01: Emitir actos resolutiveos en el marco del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI (licencias de uso de agua, acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua y ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, destinadas a la obtención de derechos de uso de agua)		RA	3	
Tarea 02: Emitir actos resolutiveos (autorizar estudios de aprovechamiento hídrico, otorgamiento de permiso de uso de agua y aprobar el inventario de infraestructura hidráulica).		R.A	9	
Tarea 03: Extinción y otorgamiento de licencia de uso de agua por cambio de titular de la actividad a la cual se destina el uso del agua.		RA	80	
Tarea 04: Aprobar el valor de las tarifas por los servicios de suministro de agua, las metas del Plan Multianual de Inversiones y los planes de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica a cargo de las Juntas de Usuarios y de los Proyectos Especiales.		RA	7	
Tarea 05: Reconocimiento a Comité y Comisión de Usuarios de agua.		RA	1	
Tarea 06: Aprobar el padrón de usuarios de agua en base al Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.		RA	4	
Tarea 07: Resolver los cuestionamientos interpuestos por los usuarios de agua contra los reclamos resueltos por las juntas de usuarios.		RA	2	
Tarea 08: Emitir actos resolutiveos sobre las cuestiones (desestimación, improcedencia, abandono y de oficio) y reclamos por el uso del agua de su competencia.		RA	20	
Tarea 09: Instruir a la AAA expedientes relacionados a procedimientos administrativos sobre recursos hídricos y sus bienes asociados.		Expediente Remitido	120	
Tarea 10: Realizar eventos de sensibilización en cultura del agua (Organizados y financiados exclusivamente por la ALA: Charlas, Pasacalles, Ferias itinerantes, Conversatorios), así como el Fortalecimiento de Capacidades a las Organizaciones de Usuarios de Agua.		Persona	640	
		Evento	23	
Tareas de Soporte Institucional				
Soporte 11: Ejecutar acciones de supervisión, control, vigilancia y fiscalización para asegurar el uso sostenible, la conservación y protección de la calidad de los recursos hídricos.		Informe de Inspección	20	
Soporte 12: Supervisar y fiscalizar a las juntas de usuarios (tecnico: PMI, POMDIH, entre otros y administrativo) y demás organizaciones de usuarios de agua así como demás proyectos especiales.		Informe de Supervisión	7	
Soporte 13: Emitir opinión técnica previa vinculante para el otorgamiento por parte de las municipalidades de autorizaciones de extracción de material de acarreo en los cauces naturales.		Informe Técnico	48	
Soporte 14: Instruir a la AAA expedientes sancionadores (por infracción a la normativa de recursos hídricos y por incumplimiento de las funciones de las organizaciones de usuarios de agua).		Expediente Remitido	19	
Soporte 15: Supervisar el cumplimiento del pago de la retribución económica por el uso del agua y por vertimientos de aguas residuales tratadas en las fuentes naturales de agua.		Informe de Supervisión	7	
TOTAL (S/.)				598,220

Fuente: ANA. Nota: Actividades desarrolladas por el área de calidad de agua ALA Chili, marcadas en color rojo

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos en el Perú

La Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos en el Perú es parte del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos que es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

3.1.1 *Sistema Nacional de Gestión Ambiental.*

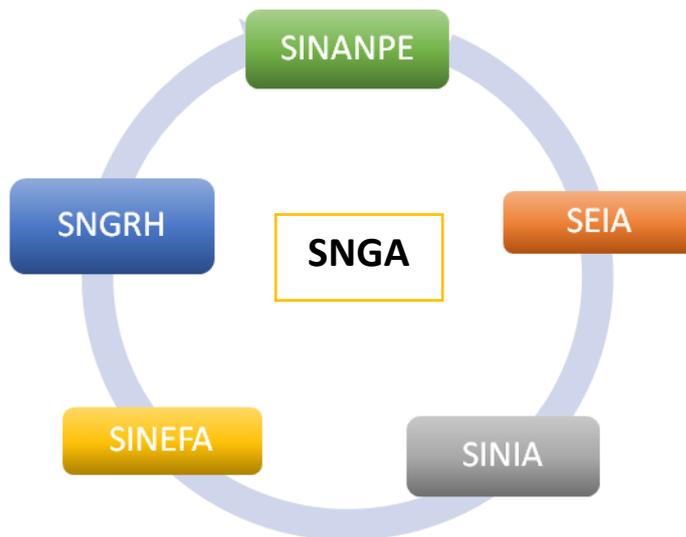
Es el conjunto de políticas, normas, procedimientos, principios, técnicas e instrumentos mediante los cuales se organizan las funciones y competencias ambientales de las instituciones públicas para permitir la implementación de la Política Nacional del Ambiente, fundamentado en los procesos relacionados con la gestión de la diversidad biológica, manejo de suelos y cambio climático (16).

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) lo conforman todos, mediante el Ministerio de Medio Ambiente - MINAM como ente rector y las instituciones estatales en los tres niveles de gobierno con competencia en materia ambiental y la gestión de los recursos naturales quienes, a su vez, se articulan con el sector privado y la sociedad civil. En su funcionamiento, el sistema tiene dos dimensiones la sectorial y territorial, en la primera se refiere a las competencias que tienen todos los sectores en materia ambiental y que se implementan en los tres niveles de gobierno, mientras que la territorial, se

refiere en la interdependencia entre las competencias ambientales de gobiernos regionales y locales.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental lo constituyen el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA) y el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) Figura 7.

Figura 7. Conformación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental



Fuente: Elaboración propia, MINAM

Asimismo, el sistema se vincula con otros sistemas funcionales que gestionan los recursos naturales y también considera temas transversales cuyo desarrollo es obligatorio para el cumplimiento de los compromisos internacionales del Perú como los residuos sólidos, la diversidad biológica, el cambio climático, la calidad ambiental, entre otros.

3.1.2 Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

Como se puede ver en la Figura 7, el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su finalidad e integrantes se describen del artículo 9 y 13 de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 (1).

Por consiguiente, el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos tiene el objeto de articular el accionar del estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así como, para establecer sitios de coordinación y concertación entre las instituciones públicas y los actores de cuenca.

La finalidad es el aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de los recursos hídricos, asimismo el cumplimiento de la política y estrategia nacional de recursos hídricos, y el plan nacional de recursos hídricos en todos los niveles de gobierno estatal y con la participación de los usuarios de agua.

Está conformado por el conjunto de principios, normas, procedimientos, instituciones, técnicas e instrumentos mediante el cual el Estado asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la preservación de la calidad, la conservación y el incremento del agua.

Los que integran el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos son los siguientes: la Autoridad Nacional del Agua, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Ministerio de Salud, el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Energía y Minas, los gobiernos locales, los gobiernos regionales, las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios, las operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial, las comunidades

nativas, las comunidades campesinas y las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos.

Los objetivos son a) Coordinar y asegurar la gestión integrada y multisectorial, la conservación, el aprovechamiento sostenible, el uso eficiente y el incremento de los recursos hídricos, con estándares de calidad en función al uso respectivo, y b) Promover la elaboración de estudios y la ejecución de proyectos y programas de investigación y capacitación en materia de gestión de recursos hídricos (1).

Lo cual contribuirá al cumplimiento de los compromisos asumidos como país en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente para el ODS 6 sobre Agua y Saneamiento, Meta 6.6. Ecosistemas relacionados con el agua, cuyo reporte está a cargo de la ANA.

Por otro lado, en América Latina la gestión integrada de los recursos hídricos continúa siendo en forma sectorial, generalmente centralizada y deficiente coordinación. La planificación y la gestión de los recursos hídricos generalmente reaccionan una vez producidas la crisis, como sequías, desbordamientos, contaminación, daños en la infraestructura o en atenciones a intereses particulares y políticos, etc.

La contaminación de los recursos hídricos deviene de una normatividad, por lo general, inadecuada y debido a escasez de inversiones e incentivos para el tratamiento adecuado de los vertimientos, esta contaminación deberá ser afrontada por las generaciones futuras, lo que conlleva una disminución en la disponibilidad del agua, la mayoría de los especialistas consideran a esta degradación de la calidad del agua como uno de los mayores desafíos.

Sin embargo, en América Latina se tienen identificados los problemas urgentes que son temas recurrentes para el logro de los objetivos internacionales y

nacionales durante las últimas décadas, estos son: reducción de la pobreza, mejora del acceso de agua potable y saneamiento, reducción de la mortalidad infantil. Por lo que se dificulta una correcta implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (17).

La escasez del agua es considerada uno de los problemas centrales de este siglo tanto local, como nacional e internacionalmente. El incremento de la población mundial, la alteración en los ciclos del agua debido al cambio climático, el crecimiento industrial, la alteración de los ecosistemas, la ineficaz gestión pública y la falta de responsabilidad de la iniciativa privada en el manejo sostenible de los recursos hídricos. Por otro lado, la deficiente tecnología y casi nula cultura del agua respecto del cuidado del agua vienen agravando el problema de la escasez y el acceso al agua no sólo en América Latina sino a nivel mundial. Las naciones más pobres son las vulnerables, ante una crisis del agua y cuyos costos sociales son los más altos (18).

3.1.3 Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos.

La Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos, al ser parte del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos tienen el mismo objetivo de articular el accionar del estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así como, para establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley.

Para ello, el Perú se encuentra integrado por entidades que ejercen competencias ambientales en recursos hídricos en ámbitos de territorios, ya sean nacionales, regionales o locales, y su gestión tiene como ámbito

jurisdiccional la cuenca, y, a través de los consejos de cuenca, que son instancias de coordinación y concertación de la política.

La Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos trabaja mediante la aplicación de los instrumentos de gestión como es de planificación, control, corrección, información, financiamiento, promoción, prevención, participación y fiscalización, entre otros, los que permiten implementar la Política y Estrategia Nacional de Recursos hídricos y la Estrategia nacional para el mejoramiento de la calidad de los recursos hídricos.

En América Latina, la contaminación los recursos hídricos que suministran agua potable a zonas rurales, periféricas y urbanas es una constante en todos los países de América Latina, así como el déficit de servicios básicos de abastecimiento y saneamiento, por lo cual se hace apremiante la necesidad de implementar un enfoque multicultural y multidisciplinario para buscar soluciones a corto, mediano y largo plazo. Complementando con esto el manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas, la pobre infraestructura en el procesamiento de mantos acuíferos, la deforestación indiscriminada de vastas zonas geográficas, y, también, la proclividad de autoridades latinoamericanas a dejarse corromper a costa de la degradación de los recursos hídricos (18).

3.1.4 Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.

Comprende el conjunto de lineamientos, principios, estrategias e instrumentos de carácter público, que definen y orientan el accionar de las entidades del sector público y privado para garantizar la atención de la demanda del agua del Perú en el corto, mediano y largo plazo. Este documento ha sido formulado considerando la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (15).

En el artículo 99.º de la Ley de Recursos Hídricos establece los Instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

SNGRH: como son: a) Política Nacional del Ambiente (PNA), b) Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH), c) Plan Nacional de los Recursos Hídricos (PNRH), y d) Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas (PGRHC).

La PNA define los objetivos prioritarios, los lineamientos, los contenidos principales y los estándares nacionales y conforma la política general de gobierno en materia ambiental, enmarcando las políticas locales, sectoriales y regionales. Se organiza en torno de cuatro ejes esenciales para la gestión ambiental en el país, respecto de los cuales se establecen lineamientos de política orientados a alcanzar el desarrollo sostenible del Perú.

La PENRH es una herramienta de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, conforme indica el artículo 102.º de la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos y está constituida por una serie de principios, estrategias, lineamientos e instrumentos de orden público que orientan y definen el accionar de los sectores público y privado, para garantizar la demanda y el mejor uso del recurso hídrico en el país, en el marco de la Política Nacional Ambiental. En este instrumento, se establecen cinco ejes de política del agua, con sus respectivas estrategias de intervención.

El PNRH también determina los programas de medidas orientados al cumplimiento de los cinco ejes de intervención formuladas. La cual tiene por objeto establecer las medidas de interés nacional determinadas en la PENRH que permitirán resolver todos los problemas de la gestión de los recursos hídricos del país, determinar los costos e identificar o proponer fuentes de financiamiento, así también proponer un programa de implementación.

El PGRHC tiene el mismo objetivo general que el PNRH, pero la aplicación de sus medidas se implementan dentro de su ámbito territorial de la cuenca, por lo que no se debe originar ninguna interacción entre ambos planes. Por

consiguiente, para que el proceso sea eficiente y en los ámbitos de las cuencas, ambos instrumentos deben estar alineados y coordinados con el marco legal del Perú para los recursos hídricos y con una planificación nacional integrada.

Tabla 6.

Política 2 Gestión de la Calidad

Eje de Política 2: Gestión de la calidad
Promover la protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y ecosistemas relacionado a los procesos hidrológicos.
Estrategia de intervención 2.1
Fortalecer las acciones sectoriales y multisectoriales en materia de gestión de la protección del agua.
Lineamientos de acción:
Integrar y articular la normatividad sectorial y multisectorial para su cumplimiento en materia de calidad del agua.
Promover el cumplimiento de los estándares nacionales de la calidad ambiental del agua, y de los límites máximos permisibles, para efluentes de actividades poblacionales y productivas en coordinación con las instituciones o sectores competentes.
Promover acciones de carácter multisectorial y participativo en previsión a posibles conflictos vinculados a la calidad del agua.
Adecuar e implementar, progresivamente, instrumentos de gestión ambiental que permitan el cumplimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua y límites máximos permisibles.
Impulsar la formalización del derecho de uso de agua de las actividades productivas y poblacionales que generan impactos en la calidad de las fuentes naturales del agua.
Aplicar medidas de estímulo o sanción para preservar la calidad del agua en sus fuentes naturales y bienes asociados.
Estrategia de intervención 2.2
Mantener y/o mejorar la calidad del agua en las fuentes naturales continentales y marítimas y en sus bienes asociados.
Lineamientos de acción:
Formular e implementar planes y programas para el mejoramiento de la calidad del agua en las unidades hidrográficas y marino costeras.
Promover la implementación de una red nacional de laboratorios acreditados para el análisis de agua.
Fortalecer la vigilancia y monitoreo de la calidad del agua en fuentes naturales de agua.
Fortalecer la fiscalización y vigilancia de los vertimientos de aguas residuales, priorizando los provenientes de origen doméstico urbano y rural.
Identificar e inventariar participativamente, bajo la conducción de la ANA, las fuentes contaminantes de los cuerpos naturales de agua.
Implementar acciones para el control del uso de sustancias peligrosas en actividades productivas y poblacionales que pongan en riesgo la calidad del agua.
Promover, en coordinación con los sectores competentes, la aplicación de incentivos para el tratamiento de las aguas residuales generadas por las actividades productivas.
Formular e implementar, en coordinación con los sectores competentes, medidas para la gestión de residuos sólidos, a fin de proteger fuentes naturales de agua.
Desarrollar investigación destinada a mejorar la calidad del agua, mediante la aplicación de nuevas y/o mejores tecnologías.
Formular e implementar medidas, en coordinación con los sectores competentes, para la remediación de los pasivos ambientales que impactan en las fuentes naturales de agua en cuencas priorizadas.

Fuente: ANA

La cuenca Quilca Chili se tiene conformado un Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca y un Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca -

Quilca - Chili (PGRHC) este último aprobado con la Resolución Jefatural N° 112-2014-ANA.

El PGRHC Quilca - Chili es una herramienta público vinculante, de cumplimiento obligatorio en todo el Perú, que tiene por finalidad alcanzar el uso sostenible del agua, y el incremento de la calidad, cantidad y oportunidad del agua disponible para obtener la satisfacción de las demandas en el corto, mediano y largo plazo. Esto debe guardar armonía con el desarrollo nacional, regional y local, para lo cual es preciso articular su gestión con las políticas sociales, económicas y ambientales, como lo establece la Ley N.° 29338, Ley de Recursos Hídricos, su reglamento y demás reglamentos (12).

Cuyo objetivo principal del plan es lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca que permitan satisfacer todas las demandas presentes y futuras, y garantizar la conservación, la calidad, la disponibilidad del recurso hídrico y su aprovechamiento eficiente y sostenible. Con criterios de económico ambiental y equidad social; con la intervención de los tres niveles de gobierno, del sector público y privado, de los actores sociales organizados de la sociedad civil y de las comunidades campesinas y comunidades nativas contribuyendo a la cultura del agua y al desarrollo del país con una visión de inclusión social y desarrollo sostenible. Los ejes de políticas y las estrategias de Intervención que cuenta este plan son los siguiente: Eje de Política 1: Gestión de la cantidad, Eje de Política 2: Gestión de la calidad, Eje de Política 3: Gestión de la oportunidad, Eje de Política 4: Gestión de la Cultura del Agua y Eje de Política 5: Adaptación al cambio climático y eventos extremos.

El PGRHC cuenta con cinco líneas de acción, con relación con la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos, las cuales son las siguientes: 1) Gestión de la cantidad, 2) Gestión de la calidad, 3) Gestión de la oportunidad, 4) Gestión de la cultura del agua y Adaptación al cambio climático y eventos

extremos. A continuación, se describe la línea de acción de gestión de la calidad.

Tabla 7.

Línea de acción 2. Gestión de la calidad

Programa de intervención en evaluación de la disponibilidad, demanda y oferta hídrica, que comprende:
Actualización y ampliación de los inventarios de fuentes de agua. Lagunas, bofedales, puquios y manantiales constituyen un sistema natural interconectado y precisan de plan racionalizado de preservación-explotación que lo trate como un sistema único.
Actualización de estudios hidrogeológicos y monitoreo de aguas subterráneas para un aprovechamiento racional y una extracción sostenible.
Mejoramiento de la medición en la infraestructura hidráulica de captación, conducción y distribución (incluidas aguas de retorno).
Actualización de balances hídricos y evaluaciones de recursos hídricos a escala de subcuenca, ya que las estimaciones de oferta disponible y demandas de agua más recientes se encuentran obsoletas.
Programa de intervención en conservación e incremento de la oferta hídrica, que comprende:
Afianzamiento hídrico del Chili: con el propósito de aumentar la disponibilidad de agua se plantea la ampliación de la capacidad de almacenamiento.
Programa integral de seguridad de represas e infraestructura hidráulica mayor
Regulación de los ríos Yura, Sigvas y de la Cuenca Oriental ya que la insuficiente regulación dificulta la satisfacción de las demandas.
Establecimiento y aplicación de los caudales ecológicos para favorecer la mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y la recuperación de la vegetación de ribera asociada al río.
Drenajes para resolver los problemas de anegamiento en asentamientos de La Joya y Vítor.
Reforestación de zonas clave para incrementar la infiltración de las precipitaciones y disminuir el riesgo de episodios de inundaciones y huaycos.
Programa de fomento del uso eficiente y sostenible del agua, que comprende el mejoramiento de la infraestructura hidráulica de captación, conducción y distribución de los sistemas de riego

Fuente: ANA

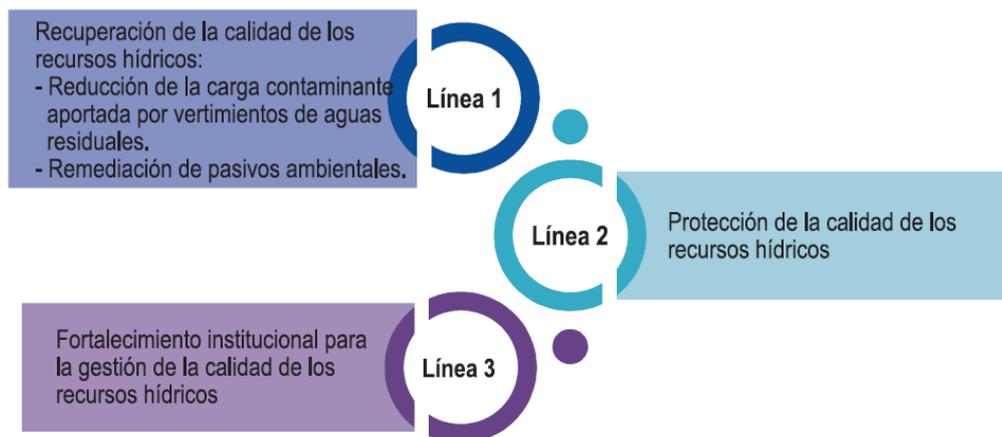
El PGRHC Quilca-Chili tiene un horizonte de corto plazo del 2014-2021 y mientras que el horizonte a largo plazo es de 2022-2035.

3.1.5 Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos.

Instaura un plan de acción que implica acciones normativas, estratégicas técnicas y de gestión, con metas a corto, mediano y largo plazo, los actores e indicadores y los resultados que se esperan en un horizonte de 10 años (2016 al 2025). Esta estrategia nacional comprende de tres líneas de acción como son: la protección, la recuperación de la calidad del agua y el fortalecimiento institucional para la gestión de los recursos hídricos (9).

Las tres líneas de acción de la estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos se describen en la Figura 8.

Figura 8. Líneas de acción de la estrategia



Fuente: ANA

Tabla 8.

Líneas de Acción de la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos

Línea 1. Recuperación de la calidad de los recursos hídricos.
Acción estratégica: Reducir progresivamente la carga contaminante mediante la gestión, manejo y tratamiento adecuado de las aguas residuales en el ámbito de las cuencas hidrográficas.
Tareas
Identificar, ubicar, clasificar y caracterizar las fuentes de contaminación; además, determinar la carga contaminante procedente de las actividades poblacionales y productivas en los recursos hídricos superficiales, subterráneos y marino costeros de las cuencas hidrográficas a nivel nacional.
Formalizar mediante procedimientos articulados y eficientes a los usuarios de agua de actividades productivas y poblacionales que vierten aguas residuales no autorizadas.
Formular e implementar a nivel de unidades hidrográficas programas y proyectos integrales sostenibles de tratamiento eficiente de aguas residuales priorizando reúso y sistema de alcantarillado financiados con fondos públicos y privados.
Formular, implementar, supervisar y fiscalizar a nivel de unidades hidrográficas programas para el manejo integral de los residuos sólidos financieros con fondos públicos y privados.
Promover, establecer y diferenciar las retribuciones económicas por vertimiento de aguas residuales formalizadas en función de la carga contaminante.
Establecer un fondo concursable e incentivos económicos para el cofinanciamiento de proyectos destinados a la disminución de la carga contaminante en los cuerpos naturales de agua.
Acción estratégica: Remediar y recuperar las zonas afectadas por pasivos ambientales de origen minero, hidrocarburífero, agrícola y poblacional.
Tareas
Actualizar y clasificar el inventario de pasivos ambientales mineros e hidrocarburíferos y priorizar su remediación.
Remediar y recuperar las áreas afectadas por pasivos ambientales de origen minero e hidrocarburífero con financiamiento de recursos públicos y privados.
Remediar y recuperar las áreas afectadas por pasivos ambientales agrícolas con financiamiento de recursos públicos y privados.
Línea 2. Protección de la calidad de los recursos hídricos.
Acción estratégica: Proteger la calidad de los recursos hídricos, los ecosistemas acuáticos y los bienes naturales asociados a esta.
Tareas
Implementar el Plan Nacional de Vigilancia para la recuperación y protección de la calidad de los recursos hídricos.
Implementar herramientas e instrumentos económicos para asegurar una gestión integral y el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico como servicio ecosistémico en las unidades hidrográficas.
Revisar y actualizar la clasificación de los cuerpos de agua continental y marino y los Estándares de Calidad Ambiental para Agua de acuerdo con la realidad de las cuencas.
Establecer e implementar laboratorios descentralizados de referencia para el análisis de la calidad del agua.
Generar y/o fortalecer capacidades a nivel nacional en temas relacionados con el tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías sostenibles y la gestión de calidad de los recursos hídricos.
Realizar el monitoreo, control y vigilancia de la calidad de los recursos hídricos de las cuencas transfronterizas.
Establecer la vulnerabilidad de la calidad de agua en las unidades hidrográficas.
Línea 3. Fortalecimiento institucional para la gestión de la calidad de los recursos hídricos.
Acción estratégica: Mejorar la gobernabilidad en la gestión de la calidad de los recursos hídricos.
Tareas
Analizar, proponer y reglamentar de manera participativa la adecuación o generación de normas que precisen los roles, funciones y procedimientos administrativos de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, a fin de optimizar la gestión de los recursos hídricos.
Adecuar e implementar la reglamentación que promueva proyectos integrales de aprovechamiento de agua para fines poblacionales, con tecnología avanzada de ser el caso, sistema de alcantarillado, tratamiento y disposición final de efluentes.
Fortalecer el Sistema Nacional de Información de los recursos Hídricos en el área de calidad, mediante la gestión integral de la información.
Promover la conformación y el fortalecimiento de los Concejos de recursos Hídricos de Cuenca.
Fomentar, implementar y difundir una línea de investigación científica e innovación tecnológica en materia de calidad de los recursos hídricos, fortaleciendo las entidades existentes.
Mejorar la articulación interinstitucional para facilitar el flujo de la información actualizada, accesible y oportuna de la calidad de los recursos hídricos.
Fortalecer la educación a todo nivel (inicial, primaria, secundaria y superior) en materia de calidad de los recursos hídricos.
Fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales para el diseño e implementación de programas y proyectos integrales en materia de protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos a través de asistencias técnicas para la implantación de programas y/o proyectos integrales.
Establecer mecanismos bilaterales para el mejoramiento de la calidad de los recursos hídricos en cuencas transfronterizas responsables.

Fuente: ANA

3.1.6 Gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca.

Por cuenca hidrográfica se entiende una cuenca de drenaje, es decir, el espacio definido por la unión de todas las cabeceras de cuenca que forman el río principal o el territorio cansado por un dispositivo de drenaje herbáceo no casado, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un río no casado, o que descarga sus aguas en un lago endorreico no casado. Los acuíferos son masas discretas contiguas de agua subterránea universalmente delimitadas por medio de rasgos geológicos subterráneos que no coinciden necesariamente con las cuencas fluviales. Las cuencas y subcuencas más pequeñas se conocen como cuencas hidrográficas en algunos lugares del mundo.

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) es un proceso que suscita el manejo y el desarrollo coordinado del aprovechamiento y el uso multisectorial del recurso hídrico en la cuenca. Esto se orienta al desarrollo del Perú sin comprometer los ecosistemas naturales.

Las cuencas hidrográficas son reconocidas como la unidad de gestión de los recursos hídricos en el país, porque nos permiten que las interacciones hidrológicas aguas abajo y aguas arriba sean soluciones holísticas. Esta orientación integral de la cuenca hidrográfica permite un enfoque sistémico de infraestructura y todos los sistemas ecológicos. Sin embargo, se podría complicar la gestión por cuencas hidrográficas cuando se vinculan dos o más, debido a el agua en zonas urbanas y agrícolas no siguen necesariamente los límites de las cuencas, por lo que esta incongruencia es un gran reto para la gestión y planificación de la cuenca (12).

3.2 Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua

En el Perú, la evaluación de la calidad de agua superficial se realiza aplicando el ECA para Agua la cual está aprobada mediante el Decreto Supremo N.º 004-

2017-MINAM, el cual establece los niveles de concentración de los elementos, sustancias, parámetros químicos, biológicos y físicos, presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no constituya un riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. La cual se divide en 4 categorías y 17 subcategorías, de las cuales para los recursos hídricos superficiales lóticos se aplican 3 categorías y cuatro subcategorías, según se describe a continuación:

Tabla 9.

ECA para Agua aplicable en la cuenca Quilca - Chili

Categoría 1: Poblacional y recreacional
Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable
A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales
Subcategoría D1: Riego de vegetales
Agua para riego no restringido
Agua para riego restringido
Subcategoría D2: Bebida de animales
Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Subcategoría E2: Ríos
Ríos de la costa y sierra
Ríos de la selva

Fuente: MINAM

Con respecto a la autoridad competente en materia de categorizar cuerpos de agua, la Autoridad Nacional del Agua es la encargada de determinar la categoría a cada cuerpo de agua natural de agua y cuando se hayan identificados dos o más categorías para un lugar determinado de un cuerpo de agua, la misma entidad definirá la categoría a aplicarle. Asimismo, si no se ha asignado una categoría a un cuerpo de agua, se le aplicará la categoría del agua al que este tributa. En el año 2018, la ANA clasificó los cuerpos de agua continentales superficiales aprobada mediante Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA.

3.3 La vigilancia ambiental

La finalidad de la vigilancia ambiental es el generar información que nos permita orientar la adopción de medidas que aseguren la obediencia de los objetivos de la política y de la normativa ambiental en el país. Esta vigilancia comprende el desarrollo de diversas acciones de verificación de los efectos generados en el suelo, aire, agua, recursos naturales, salud pública y otros bienes comprendidos en la protección ambiental que son obtenidos como resultado del deterioro de la calidad ambiental.

Son las acciones técnico-operativas (amparadas en la Ley de Recursos Hídricos) orientadas identificar y verificar los factores de riesgo asociados a los cuerpos naturales de agua, con la finalidad de evaluar tendencias, generar alertas y actuar preventivamente, de tal manera que no sean afectados en su calidad y cantidad por las diversas actividades poblacionales y productivas.

Es una actividad preventiva y correctiva para asegurar su conservación y aseguramiento del recurso hídrico para el uso productivo, poblacional y la protección de todos los ecosistemas acuáticos.

3.4 Factores que influyen en la calidad del agua

Existen varios componentes que influyen en la calidad del recurso hídrico como son los antropogénicos que comprende todas las actividades humanas y productivas que utilizan el recurso hídrico, las cuales, una vez utilizadas, pueden generar vertimientos de aguas residuales tratadas y no tratadas, que provienen de actividades como la minería, agricultura y que generan descargas de residuos líquidos y sólidos, lo que ocasiona un deterioro de la calidad de los recursos hídricos.

Por otro lado, existen factores naturales que producen por ella sin la intervención de la persona, los cuales están influenciados u originados por la geología, hidrología, fenómenos naturales, condiciones climáticas, etc. (9).

Figura 9. Factores antropogénicos que afectan el agua



Fuente: Ley recursos hídricos 2021, ANA

3.5 Fuentes de contaminación

La contaminación es definida como un fenómeno ambiental relacionado con las actividades antrópicas en la tierra. Las poblaciones van generando desechos como los residuos sólidos y líquidos que contaminan el medio ambiente y también se generan por el uso de los recursos naturales (4).

Una fuente de contaminación es el medio (líquido o no líquido) mediante el cual se transmiten los agentes contaminantes y que, al llegar en forma directa o indirecta, a una fuente natural de agua continental y marino costero o subterránea, puede alterar las condiciones de calidad del agua (química, física y biológica), hasta llegar un punto en que pone en riesgo la capacidad de su uso y afecta el ecosistema acuático y sus bienes asociados.

3.5.1 Urbanismo.

El uso del suelo para instalaciones industriales, urbanas, recreacionales y vías de transporte ejerce una gran influencia sobre el agua y su ciclo hidrológico. El efecto más desfavorable es el referente a la contaminación del recurso hídrico. Existen muchas fuentes de contaminación relacionadas con el crecimiento urbano, como son los desechos que estos generan por las industriales, sistemas de transporte, disposición de aguas servidas y disposición de desechos sólidos (basuras), etc. (4).

En la cuenca Quilca - Chili ocurre algo similar donde las actividades urbanas vienen generando vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales y agrícolas con dirección los cuerpos naturales de agua como son los ríos y las quebradas tributarias, aunado a ello la disposición de residuos sólidos en los cauces y fajas marginales de los ríos y quebradas.

3.5.2 Minería.

Todas las actividades mineras impactan negativamente al ambiente natural de la cuenca hidrográfica y con más incidencia la minería informal e ilegal. Existen minas metálicas a tajo abierto, subterráneas y de extracción superficial, respecto de la minería no metálica lo realizan por canteras para la extracción de materiales de construcción (grava, arena y rocas). Las mineras ocasionan efectos negativos también en las zonas ubicadas aguas abajo, pueden modificar de la fisiografía natural, alteración de los suelos y la vegetación, hasta con sus efluentes generar contaminación de las fuentes de agua.

La minería de superficie o tajo abierto elimina la vegetación, modificando el ecosistema, lo que expone el suelo a los agentes erosivos (4).

3.5.3 Agricultura.

La agricultura utiliza de las tierras y el agua para la producción agrícola y originan fuentes de contaminación como; a) la escorrentía superficial (erosión del suelo y aguas de retorno de riego), b) el interflujo (drenaje de cola y exceso de recurso hídrico de riego para el lavado de sales), c) el agua subterránea (con alto contenido de nitratos por la sobre fertilización). La agricultura usa muchos productos químicos, pesticidas, fertilizantes herbicidas (4). Esto se evidencia en la zona media y baja de cuenca Quilca Chili, con las aguas de retorno ocurridas en La Joya y Sigwas donde los efluentes de origen agrícola son vertidos al río Vitor y Sigwas respectivamente (19).

3.6 Calidad del agua

El recurso hídrico es un elemento indispensable y la calidad del agua es quizá el requerimiento más importante para su uso. Además, es el recurso más propenso a ser afectado, directa o indirectamente por las actividades antrópicas en las cuencas. Consecuentemente, es indispensable saber la calidad del agua, antes de su uso. El uso de agua requiere de ciertos patrones de calidad en referencia a las características químicas, biológicas y físicas. En consecuencia, los estándares de calidad para el agua para riego agrícola es diferentes que para el agua potable.

Los parámetros de calidad del agua primordiales son: Oxígeno disuelto (DO), DBO, pH, Conductividad eléctrica (CE), Alcalinidad, Nitrógeno (N), Fósforo (P), Coliformes termotolerantes y metales totales (20).

3.7 Monitoreo y evaluación de variables hidrológicas y ambientales

El monitoreo y la evaluación son dos actividades que detectan algunas acciones perjudiciales que previenen para la eliminación o mitigación de sus efectos. El monitoreo y la evaluación analizan la experiencia conseguida en diferentes

actividades, la cual se utiliza en la planificación, asimismo, ayudan a superar los problemas que se ha venido obteniendo en aspectos hidrológicos y ambientales, y permitan la identificación de algunos beneficios y que sus resultados justifiquen nuevas inversiones. En consecuencia, los gobiernos y las entidades internacionales de financiamiento suelen implementar los programas que incluyen dentro de las actividades de gestión de cuencas hidrográficas, el monitoreo y evaluación (4).

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1 Descripción de actividades profesionales

4.1.1 *Enfoque de las actividades profesionales.*

Las actividades relacionadas al puesto de trabajo se efectúan considerando el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Quilca - Chili, Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, Plan Nacional de los Recursos Hídricos, Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, y Política Nacional del Ambiente. Así como acciones en cumplimiento a los compromisos asumidos como país en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente para el ODS 6 sobre Agua y Saneamiento, Meta 6.6 (Ecosistemas relacionados con el agua), cuyo reporte está a cargo de la ANA.

4.1.2 *Alcance de las actividades profesionales.*

Las actividades desarrolladas abarcan el límite jurisdiccional de la Administración Local de Agua Chili, que abarca casi la totalidad de la provincia de Arequipa y una pequeña un área la provincia de Islay, Camaná y Caylloma

en el departamento de Arequipa, y además de la provincia de General Sánchez Cerro en el departamento de Moquegua (Figura 4).

4.1.3 Entregables de las actividades profesionales.

Los entregables están en relación con la planificación establecida en el Plan Operativo Institucional (POI), el cual fue descrito en el ítem 2.5, los cuales son:

- **Informes técnicos:** Recogen un análisis sobre un caso determinado, cuyo fin es resolver o mejorar una problemática, habitualmente relacionada con la actividad profesional de control, supervisión y fiscalización.
- **Fichas de reportes:** Es una herramienta que nos permitan llevar una mejor organización de cualquier tipo de información, utilizada en acciones de campo generalmente, como los monitoreos de la calidad de agua, la identificación de fuentes contaminantes, etc. (Anexo 5) (21).
- **Acta de verificación técnica de campo:** Documento que muestra los resultados y conclusiones de una inspección e investigación en campo dentro de las acciones supervisoras y fiscalizadora, asimismo este documento que acredita la realización de la infracción administrativa imputada y, con ello, justificar la imposición de la sanción en un procedimiento administrativo sancionador (Anexo 4).

4.2 Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1 Metodologías.

La vigilancia ambiental

Son las acciones técnico-operativas (amparadas en la Ley de Recursos Hídricos) orientadas verificar e identificar los factores de riesgo asociados a todos los cuerpos naturales de agua, con la finalidad de evaluar tendencias, generar alertas y actuar preventivamente de tal manera que no sean afectados

en su cantidad y calidad por las diversas actividades poblacionales y productivas.

Es una actividad de acción permanente de tipo preventiva como correctiva que nos ayuda a asegurar su conservación y aseguramiento del recurso hídrico en los usos poblacional, productivo y la protección de los ecosistemas acuáticos (22).

A continuación, se describen las acciones a vigilar:

- Que las diversas actividades poblacionales locales y productivas usen el agua de los cuerpos naturales contando el respectivo licencia, autorización o permiso de Agua concedido por la Autoridad Nacional del Agua.
- Que no se realicen vertimientos de aguas residuales sin autorización.
- Que no se realice una disposición inadecuada de residuos sólidos en los cauces.
- Que la calidad de los recursos hídricos vertidos en los cuerpos receptores de agua cumpla con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, que han sido aprobados con el Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM, aplicando lo dispuesto en las Resolución Jefatural N.º 056 2018 ANA y Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA.

Fiscalización

Constituye el conjunto de diligencias y actos de supervisión, investigación, control o inspección sobre el cumplimiento de las prohibiciones, obligaciones y otras limitaciones exigibles a los administrados, derivados de una norma legal o reglamentaria, bajo una orientación de cumplimiento normativo, de prevención del riesgo, de gestión del riesgo y tutela de los bienes jurídicos protegidos (23).

Emergencia ambiental del agua

Se define como la ocurrencia de un daño ambiental repentino y significativo el cual es ocasionado por causas humanas, tecnológicas o naturales, que perjudique el medio ambiente, y que originan un inconveniente en la salud humana como resultado de la afectación del suelo o el agua, ubicados en los recursos hídricos y sus bienes asociados.

También se considera una emergencia ambiental el escenario en el cual, no siendo el hecho desencadenante inesperado, la gravedad de sus efectos en la salud de los humanos y sus ecosistemas, requieren la atención inmediata sectorial a nivel nacional, regional o local (adaptado del reglamento de la Ley 28804) (24)

Monitoreo de calidad del agua

Es el control de los diversos parámetros de interés dependiendo del curso de agua, siguiendo un orden y metodología, para conocer su calidad y cantidad, y con los resultados tomar decisiones más asertivas sobre cómo gestionarlo. Con el monitoreo de calidad de agua, es posible establecer límites coligados a los parámetros de control y generar alertas tempranas para adoptar medidas correctoras y preventivas, y evitar que el agua se convierta en no apta para los diversos usos. Además, la información del monitoreo de calidad de agua se debe emplear para concientizar a actores de la cuenca (25).

Metodológicamente, cada una de las acciones se ejecuta de la siguiente manera:

- Planificación previa y cronograma de actividades.
- Trabajo de campo, que implica: medición de parámetros *in situ*: oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad eléctrica, caudal, toma de muestras de agua en los puntos establecidos, observaciones ambientales complementarias e identificación de fuentes contaminantes.

- Levantamiento de muestras de agua superficial.
- Llenado de cadena de custodia, antes de envío al laboratorio.
- Embalaje y transporte de las muestras al laboratorio.
- Entrega de muestras de agua al laboratorio acreditado.
- Recepción de resultados de análisis de agua.
- Interpretación de los resultados y elaboración del informe de evaluación.
- Todas las actividades descritas líneas arriba como la realización del trabajo en campo, identificación, ubicación de un punto de monitoreo, así como la correcta medición del caudal y la toma de muestras de agua, es ejecutado según lo dispuesto en el *“Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial”*, aprobado con la Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA (26).

Medición del caudal

Se designa caudal al volumen de agua que corre por un río o quebrada en un lugar y tiempo determinado. Es una actividad esencial para la gestión del agua porque nos indica cuánta agua está disponible en cantidad. Para utilizar el agua, se considera la cantidad y la calidad de igual importancia. Sin embargo, la cantidad suficiente de agua es una noción que supera la simple medición del caudal, sino que también involucra a otras consideraciones legales como derechos de uso de agua, demandas o limitaciones de su uso. Una buena medición de caudal debe comenzar con un inventario de todos los usos del agua en la región y un registro de los datos meteorológicos. También, es necesario considerar los usos del agua subterránea de la zona. Con esta información, se puede establecer cuánta agua se tiene para el consumo humano, las actividades antrópicas, los ecosistemas, entre otros. Dentro los

métodos de medición de caudales conocidos, están los siguientes: Método del correntómetro, Método del flotador y Método volumétrico

4.2.2 Técnicas.

- **Revisión de documentos:** La revisión de documentos nos permite hacernos una idea de las características de los procesos, desarrollo y de disponer de información que confirme o haga dudar de lo que el administrado ha mencionado. Es técnica de observación suplementaria, en caso de que exista registro de acciones y programas. Se cuentan como los documentos utilizados: libros, imágenes, folletos, cartas, manuscritos, videos actas, planillas, informes, etc.
- **Observación *in situ*:** Donde el supervisor se sumerge en una cultura distinta y contempla, en primera persona, con detención y detalle, los comportamientos del administrado en el funcionamiento de procesos y servicios de las actividades.

4.2.3 Equipos y materiales.

Para la realización de las acciones de monitoreo, supervisión, vigilancia y fiscalización para asegurar el uso sostenible, la protección del agua, así como iniciar e instruir procedimientos administrativos sancionadores por infracción a la normativa de materia de recursos hídricos en el Perú, se requieren los siguientes instrumentos, equipos y materiales.

Tabla 10.

Equipos para trabajo de campo

Recurso
Correntómetro
Cronómetro
Equipo multiparámetros
Distanciómetro
Equipo GPS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.*Materiales para la conservación de las muestras de agua y análisis*

Recurso
Frascos
Sustancias preservantes: HCL, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , Acetato de zinc, NaOH, etc.
Bolsas ziploc o frascos de vidrio
Gotero
Coolers grandes
Hielo o Ice pack
Cadena de custodia (Anexo 5)
Piseta

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 12.***Materiales complementarios para gabinete y campo*

Recurso
Baldes calibrados de varias medidas (20 litros)
Botella Niskin
Cinta de medición
Agua destilada para limpieza de los instrumentos
Brazo telescópico muestreador, espátulas de plástico para el recojo de muestras
Fichas de registro de datos de campo
Rollo grande de papel secante
Mapa de ubicación de la cuenca Quilca Chili
Cinta adhesiva ancha
1 rollo de Plastifilm
Plumón indeleble, plumón para pizarra acrílica
Tablero o pizarra acrílica

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Toma de muestras en río Blanco, punto de control RBlan1



Fuente: Elaboración propia

4.3 Ejecución de las actividades profesionales

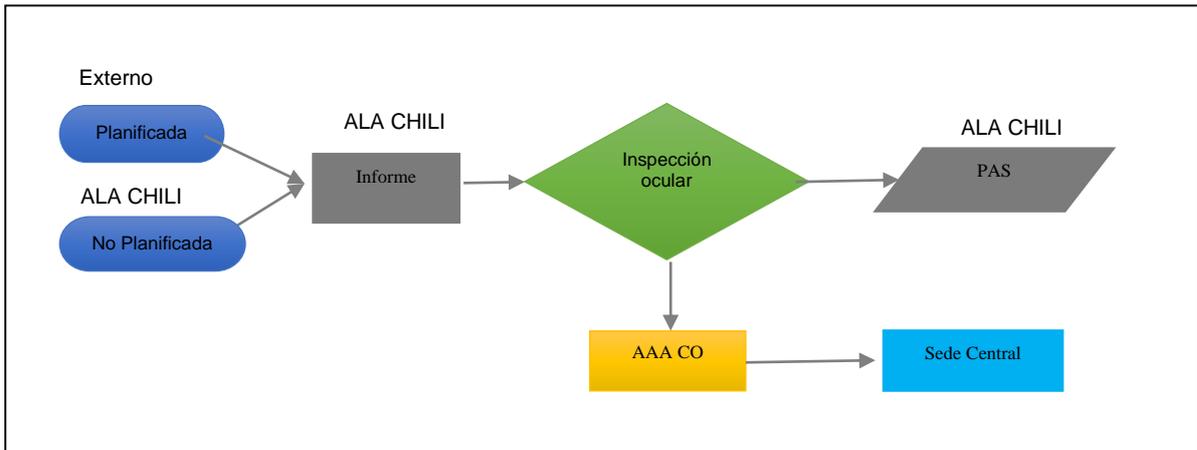
4.3.1 Cronograma de actividades realizadas

Actividades	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Acciones de Supervisión												
Acciones de Monitoreo de calidad de Agua												
Acciones de Identificación de Fuentes Contaminantes												
Difusión de resultados de Monitoreo e IFC												
Acciones de Fiscalización												

Fuente: Elaboración propia

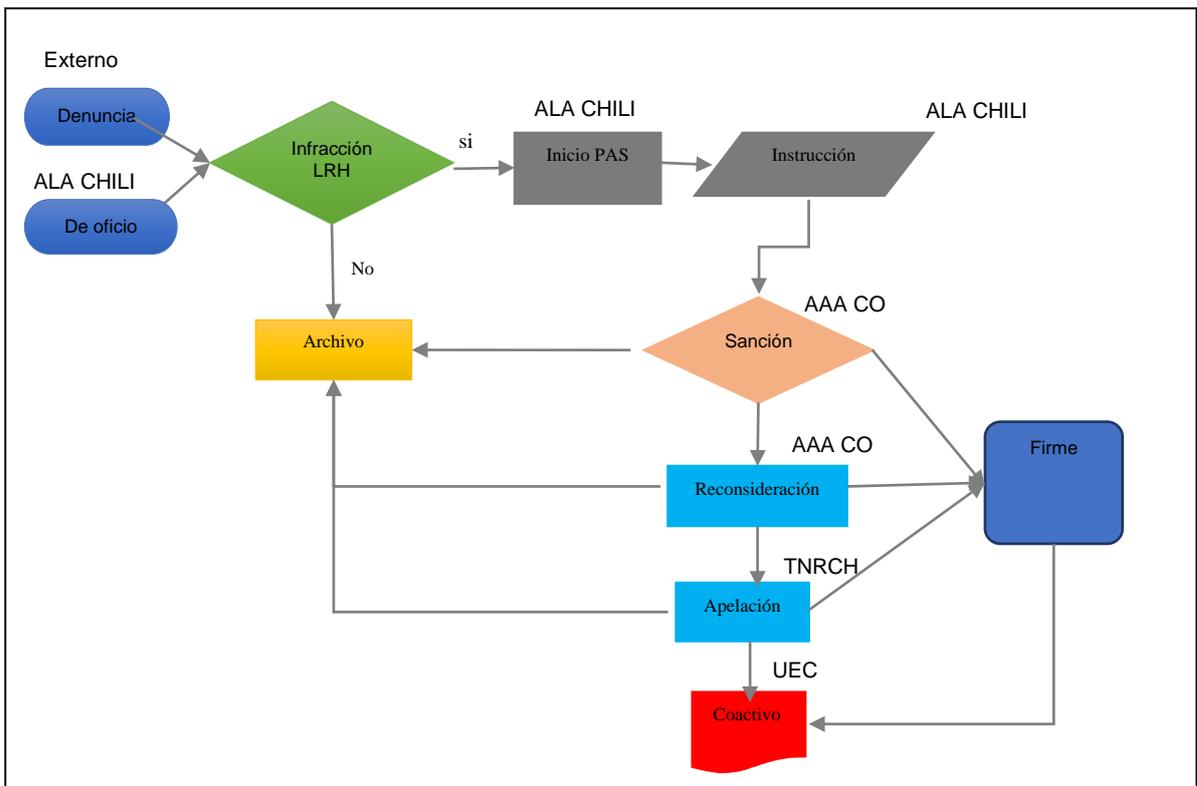
4.3.2 Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales.

Figura 11. Flujograma de procedimiento de Supervisión



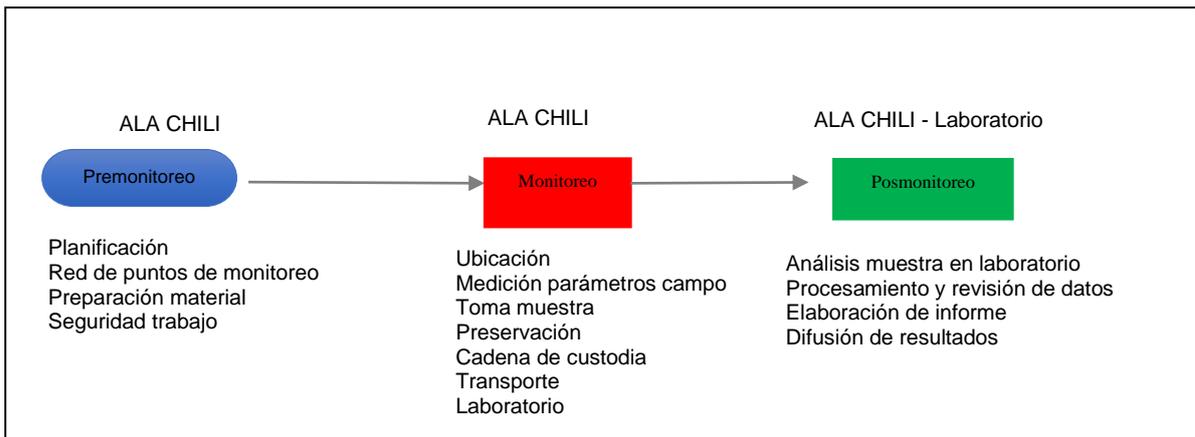
Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Flujograma de procedimiento de Procedimiento Administrativo Sancionador



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Flujograma de procedimiento de Monitoreo Calidad de Agua



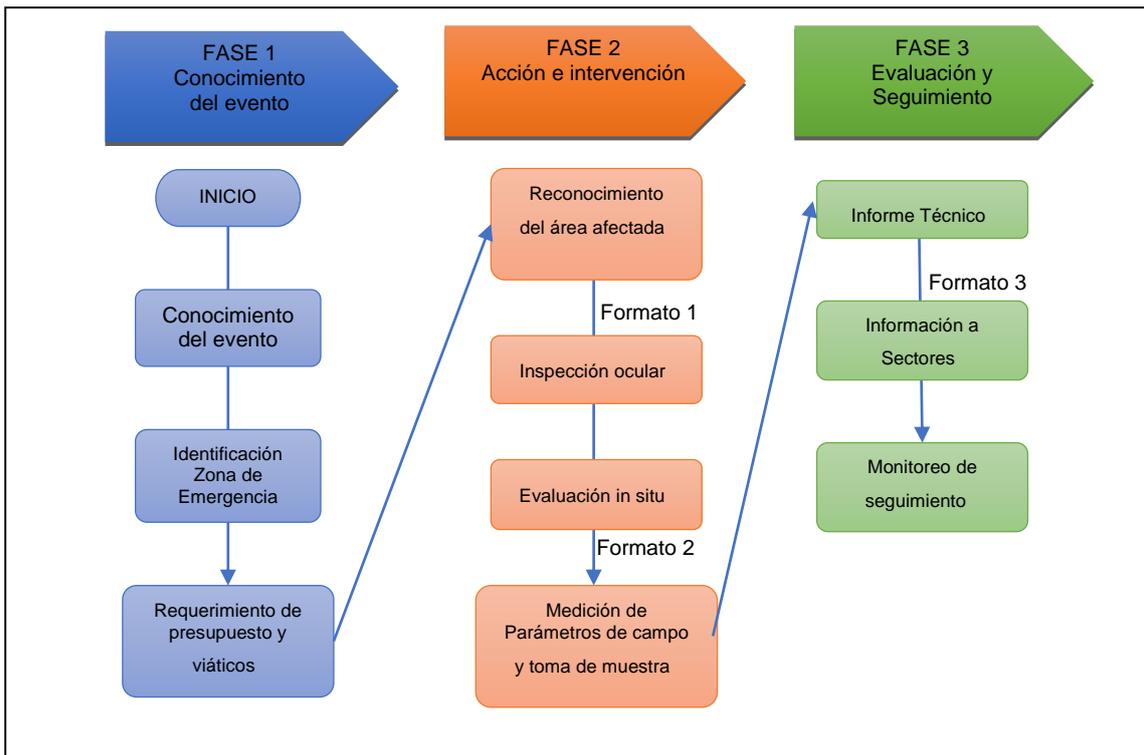
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Flujograma de procedimiento de Identificación de Fuentes Contaminantes



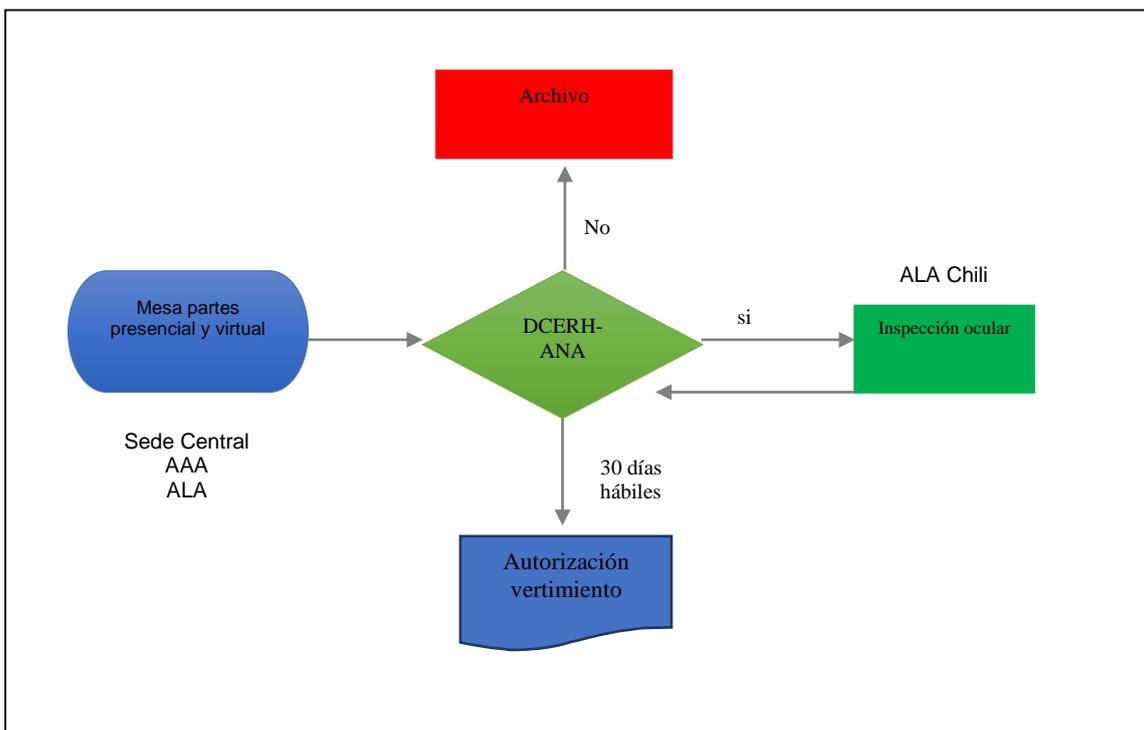
Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Flujograma de procedimiento de Atención a las Emergencias



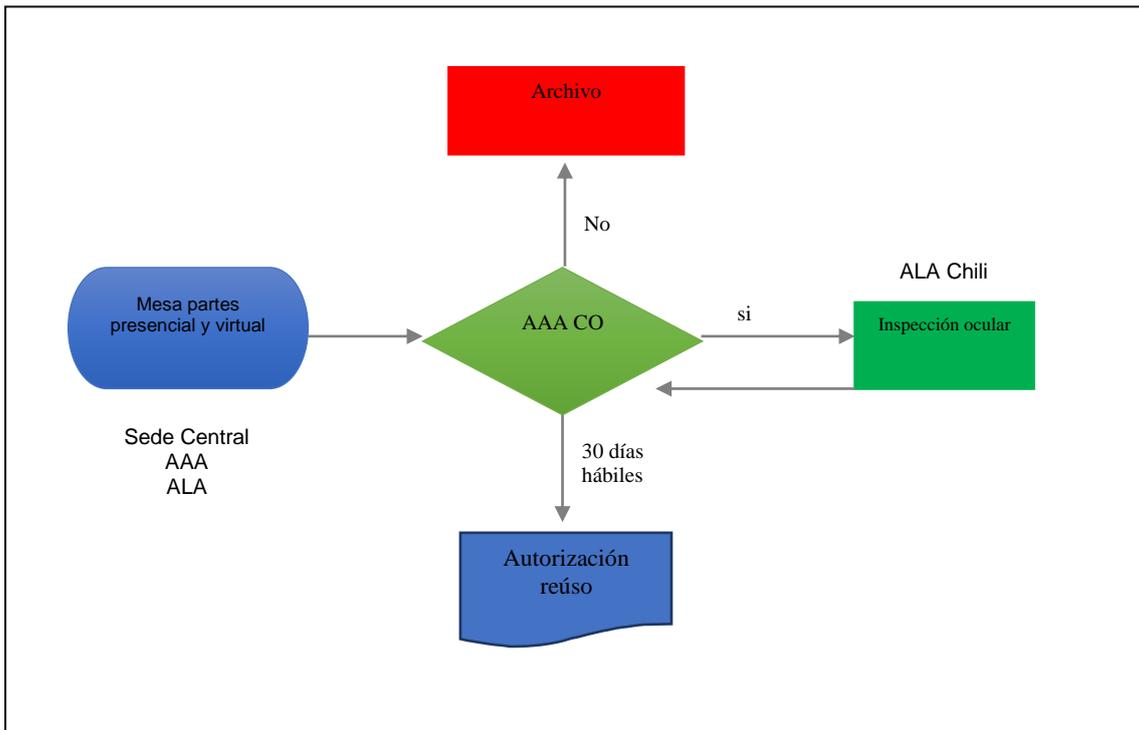
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Flujograma de procedimiento de Autorización de Vertimiento de Aguas Residuales



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Flujograma de procedimiento de Autorización de Reúso de Aguas Residuales



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

RESULTADOS

6.1 Resultados finales de las actividades realizadas

Se describen los resultados de las actividades realizadas en la Administración Local de Agua Chili que son los siguientes.

6.1.1 *Monitoreos de calidad de agua superficial.*

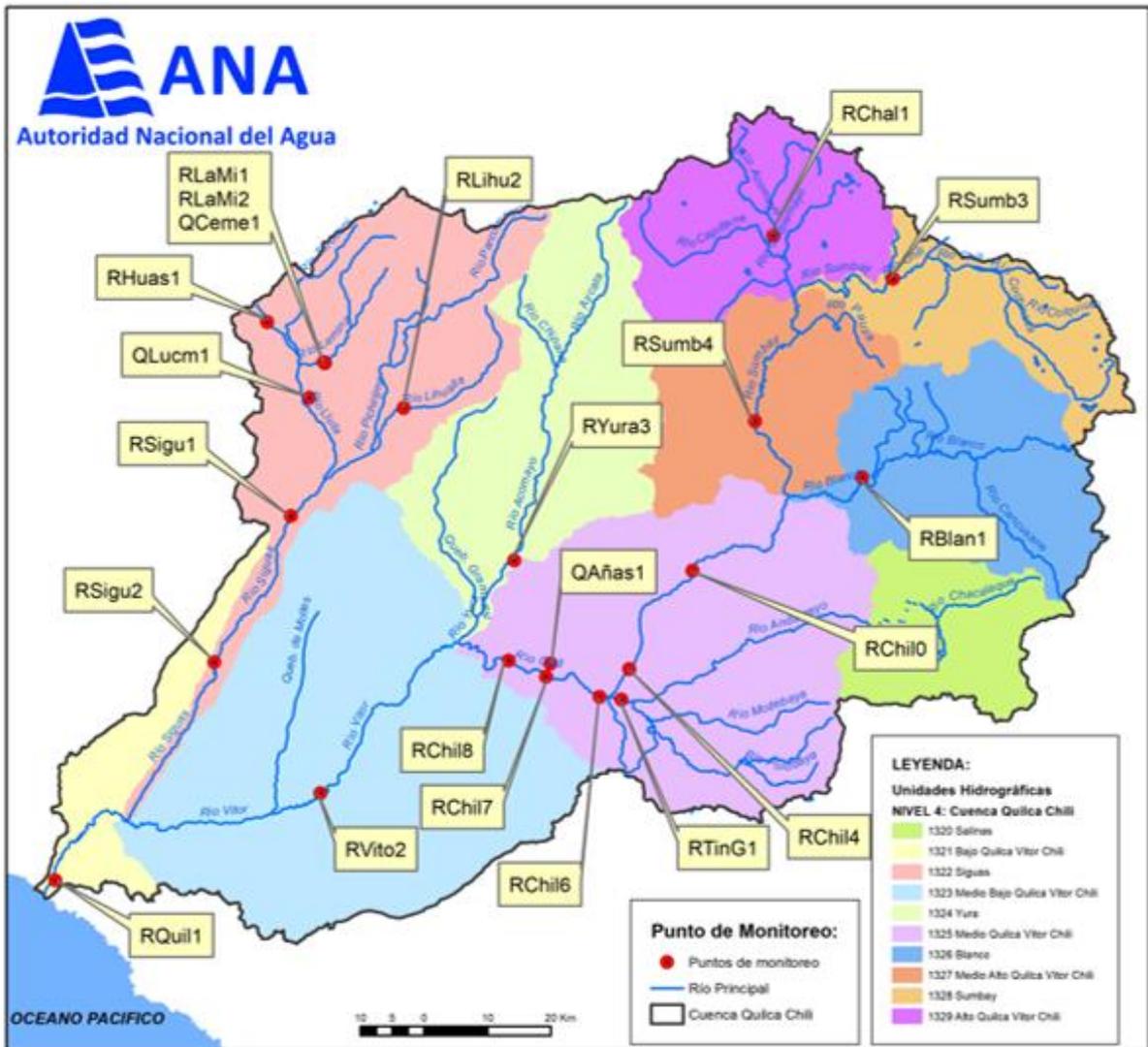
En la unidad hidrográfica Quilca-Vitor-Chili, se identifica una red histórica desde el año 2009 al 2019 de 68 puntos de muestreo, los cuales incluyen ríos, quebradas y embalses. Los embalses son muestreados en la superficie y en el fondo, siendo identificados en la red como puntos de muestreo independientes para su evaluación.

Los Informes Técnicos de Monitoreo de la Autoridad Nacional del Agua son los siguientes:

- Informe Técnico N.º 003_2010_DCPRH_AGCACV_JOS, Informe Técnico N.º 279_2010_ANA_DGCRH_SFA_HTV, Informe Técnico N.º 002_2012_ANA_PMGRH_GBRAAA ICO-SDGCRH_MPPC, Informe Técnico N.º 108_2011_ANA_AAA_IC_O_SDCPRH_MPPC_GBR, Informe Técnico N.º 001_2012_ANA_PMGRH_GBR_AAAIC_O_SDGCRH_MPPC, Informe Técnico N.º 011_2012_ANA_PMGRH_GBR_AAA_C_O_SDGCRH, Informe Técnico N.º

001_2012_PMGRH_CUENCA CHILI_LGEQ, Informe Técnico N.º 001-2013-PMGRH-CUENCA CHILI-LEGQ, Informe Técnico N.º 008-2014-ANA-AAA.CPALA-CH-ECAJCM, Informe Técnico N.º 004_2013_PMGRH_CUENCA_CHILI_LGEQ, Informe Técnico N.º 001_2014_PMGRH_CUENCA_CHILI_GEQ, Informe Técnico N.º 003-2014-PMGRH-CUENCA CHILI_LGEQ, Informe Técnico N.º 005_2014_PMGRH_CUENCA_CHILI_LGEQ, Informe Técnico N.º 021-2014-ANA-DGCRH-GOCRH, Informe Técnico N.º 007-2014-PMGRH-CUENCA CHILI, Informe Técnico N.º 046-2016-ANA-AAA.CO-ALA.CH-ECA-JCM, INFORME TÉCNICO N.º 004-2017-ANA-AAA.COALA.CHECA-JCM, Informe Técnico N.º 035-2017-ANA.AAA.COALA.CSCH-FADM, Informe Técnico N.º 044-2017-ANA-AAA.COALA.CSCH-AA_FADM, Informe Técnico N.º 036-2017-ANA- AAA.COALA.CSCH-AA_FADM, Informe Técnico N.º 006-2018-ANA-AAA.COALA.CHJCCM, Informe Técnico N.º 016-2018-ANA-AAA.COALA.CSCH-AA_FADM, Informe Técnico N.º 013-2019-ANA-AAA.COALA.CH_JCCM, Informe Técnico N.º 006-2020-ANA-AAA.COALA.CH/JCCM, Informe Técnico N.º 021-2019-ANA-AAA.COALA.CSCH-AA_FADM, Informe Técnico N.º 019-2019-ANA-AAA.COALA.CH/JCCM, Informe Técnico N.º 034-2019-ANA-AAA.COALA.CSCH-AA_FADM e Informe Técnico N.º 020-2019-ANA-AAA.COALA.CH/JCCM. Estos informes fueron ingresados en la plataforma Módulo de la Dirección de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos - DCERH los cuales pueden ser descargados en formato editable (Anexo 8).

Figura 18. Monitoreo de calidad de agua



Fuente: Elaboración propia

6.1.1.1 Problema de la contaminación en el río Chili.

Según se describe en los resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial en la unidad hidrográfica Quilca - Chili y específicamente en el río Chili, se observa que se sobrepasa el ECA para Agua, categoría 3, con los parámetros de: coliformes termotolerantes y Escherichia coli con mayor incidencia, seguido de DQO, Al, P, entre otras (27). Lo que evidencia una gran influencia de afectación al cuerpo de agua con efluentes de origen doméstico municipal y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba.

Tabla 13.

Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili

			Charcani río Chili	Puente San Isidro río Chili	Puente Tiabaya río Chili	Puente Uchumayo río Chili	Bocatoma Socosani río Chili
Código		ECA Agua Categoría 3	RChil0	RChil4	RChil6	RChil7	RChil8
Fecha de Muestreo	Unidad		Set-2020	Set-2020	Set-2020	Set-2020	Set-2020
Aceites y Grasas	mg/L	5	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Bicarbonato	mg/L	518		58,3	84,7	129,4	113,9
Cianuro Wad	mg/L	0,1		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	< 2	13	3	15	6
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	6	41	< 2	24	8
Cloruros, Cl-	mg/L	500		23	47,75	91,07	83,86
Nitritos, (como N)	mg/L	10		0,05	0,027	< 0,0002	< 0,0002
Aluminio (Al)	mg/L	5	0,108	4,859	0,234	0,339	0,105
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,0117	0,0305	0,0198	0,0185	0,0215
Boro (B)	mg/L	1	0,173	0,232	0,632	0,833	0,847
Bario (Ba)	mg/L	0,7	0,0245	0,0463	0,035	0,0388	0,0379
Berilio (Be)	mg/L	0,1	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	< 0,0002	0,0011	< 0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	< 0,0007	0,0028	< 0,0007	0,0037	0,0024
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,0015	0,0121	0,0033	0,0054	0,0038
Hierro (Fe)	mg/L	5	0,11	1,358	0,19	0,344	0,127
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Litio (Li)	mg/L	2,5	0,0184	0,0245	0,0519	0,061	0,0659
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,0242	0,1431	0,041	0,0521	0,0385
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0,0008	0,0019	0,0008	0,0014	0,0011
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	< 0,0002	0,0029	0,0004	0,0009	< 0,0002
Selenio (Se)	mg/L	0,02	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Zinc (Zn)	mg/L	2	< 0,008	0,015	< 0,008	0,012	< 0,008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	< 1,8	46000	11000	490	3300
Escherichia coli	NMP/100 mL	1000		17000	7000	330	1700

**Setiembre
2020**



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados presentados en la Tabla 13, para el mes de setiembre del año 2020, se observa que la calidad de agua se ve afectada en los puntos de control RChil4, RChil6 y RChil8, ubicadas en el río Chili, esto se debe básicamente a las descargas de aguas residuales domésticas e industriales de la ciudad de Arequipa, y se sobrepasan los parámetros de Coliformes Termotolerantes, Escherichia Coli y Demanda Química de Oxígeno el ECA para Agua de la Categoría 3.

Tabla 14.

Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili

			Charcani río Chili	Puente San Isidro río Chili	Puente Tiabaya río Chili	Puente Uchumayo río Chili	Bocatoma Socosani río Chili
Código		ECA Agua Categoría 3	RChil0	RChil4	RChil6	RChil7	RChil8
Fecha de Muestreo	Unidad		Abr-2021	Abr-2021	Abr-2021	Abr-2021	Abr-2021
Aceites y Grasas	mg/L	5	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100
Bicarbonato	mg/L	518		61.7	70.8	100.7	94.2
Cianuro Wad	mg/L	0,1		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	< 2	7	2	8	< 2
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	4	30	7	13	4
Cloruros, Cl-	mg/L	500		15.16	28.74	54.73	58.61
Nitritos (como N)	mg/L	10		0.006	0.021	0.491	0.39
Aluminio (Al)	mg/L	5	0.291	1.406	0.471	0.64	0.666
Arsenico (As)	mg/L	0,1	0.0077	0.012	0.0117	0.0142	0.0161
Boro (B)	mg/L	1	0.097	0.138	0.312	0.384	0.503
Bario (Ba)	mg/L	0,7	0.0229	0.0396	0.0271	0.0345	0.0331
Berilio (Be)	mg/L	0,1	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	< 0.00010	< 0.00010	< 0.00010	< 0.00010	< 0.00010
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	< 0.0002	0.0009	0.0003	0.0004	0.0003
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	< 0.0007	0.0042	0.0012	0.0026	0.0023
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0.0021	0.0137	0.0041	0.0052	0.0038
Hierro (Fe)	mg/L	5	0.307	1.356	0.347	0.522	0.336
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005
Litio (Li)	mg/L	2,5	0.015	0.0228	0.0414	0.0588	0.0789
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0.0334	0.07	0.0305	0.0419	0.0376
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0.0008	0.0015	0.0008	0.0011	0.0009
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0.0009	0.0029	0.0008	0.0023	0.0006
Selenio (Se)	mg/L	0,02	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006
Zinc (Zn)	mg/L	2	< 0.008	0.012	< 0.008	< 0.008	< 0.008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	< 1.8	170000	22000	5400	350
Escherichia coli	NMP/100 mL	1000		110000	17000	3500	220

Abril 2021



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, para el abril del año 2021, se evidencia que la calidad de agua se ve afectada en los puntos de control RChil4, RChil6 y RChil7, ubicadas en el río Chili, esto se debe básicamente a las descargas de aguas residuales domésticas de la ciudad de Arequipa, y se sobrepasan los parámetros de Coliformes Termotolerantes y Escherichia Coli el ECA para Agua de la Categoría 3.

Tabla 15.

Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili

			Charcaní río Chili	Puente San Isidro río Chili	Puente Tiabaya río Chili	Puente Uchumayo río Chili	Bocatoma Socosani río Chili
Código		ECA Agua Categoría 3	RChil0	RChil4	RChil6	RChil7	RChil8
Fecha de Muestreo	Unidad		Ago-2021	Ago-2021	Ago-2021	Ago-2021	Ago-2021
Aceites y Grasas	mg/L	5	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Bicarbonato	mg/L	518		58,6	74,7	86,1	94,7
Cianuro Wad	mg/L	0,1		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	< 2	7	< 2	4	5
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40		10	12	14	15
Cloruros, Cl-	mg/L	500		24,95	42,34	66,03	70,43
Nitritos, (como N)	mg/L	10		0,146	0,015	< 0,004	< 0,004
Aluminio (Al)	mg/L	5	0,101	7,1	0,284	0,336	0,147
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,0164	0,0468	0,0197	0,0199	0,0203
Boro (B)	mg/L	1	0,19	0,205	0,465	0,614	0,623
Bario (Ba)	mg/L	0,7	0,0237	0,0537	0,031	0,0337	0,0322
Berilio (Be)	mg/L	0,1	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	< 0,0002	0,0013	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	< 0,0007	0,003	< 0,0007	< 0,0007	0,0013
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,0013	0,015	0,0029	0,004	0,0025
Hierro (Fe)	mg/L	5	0,116	1,728	0,204	0,257	0,124
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Litio (Li)	mg/L	2,5	0,0212	0,0252	0,0465	0,0563	0,0598
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,0283	0,1751	0,038	0,0419	0,0374
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0,0005	0,0023	0,0007	0,0008	0,0007
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	< 0,0002	0,0038	0,0005	0,0007	0,0004
Selenio (Se)	mg/L	0,02	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Zinc (Zn)	mg/L	2	< 0,008	0,019	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	< 1,8	28000	330	3500	1700
Escherichia coli	NMP/100 mL	1000		17000	240	2400	790

Agosto 2021



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15, para agosto del año 2021, se evidencia que la calidad de agua se ve afectada en los puntos de control RChil4, RChil7 y RChil8 ubicadas en el río Chili, esto se debe básicamente a las descargas de aguas residuales domésticas de la ciudad de Arequipa, y se sobrepasan los parámetros de Coliformes Termotolerantes, Escherichia Coli y Aluminio el ECA para Agua de la Categoría 3.

Tabla 16.

Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili

Identificación		Río Blanco		Río Chahuancu	Río Sumbay	Río Sumbay
		RBlan1	RChal1	RSumb3	RSumb4	
Fecha de Muestreo		17/08/2021		17/08/2021	17/08/2021	17/08/2021
		ECA Agua Categoría 4-E2				
Acetres y Grasas	mg/L	5	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10	< 2	< 2	2	3
Fósforo Total	mg/L	0,05	0,052	0,017	0,032	0,035
Nitrógeno Total	mg/L	-	0,206	0,289	0,379	0,252
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	-	< 3	4	3	6
Sulfuros	mg/L	0,002	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Nitratos, NO3-	mg/L	13	< 0,009	< 0,009	0,358	< 0,009
Aluminio (Al)	mg/L	-	0,146	0,08	0,103	0,138
Arsénico (As)	mg/L	0,15	0,0396	0,0019	0,0022	0,0025
Boro (B)	mg/L	-	0,377	0,03	0,026	0,113
Bario (Ba)	mg/L	0,7	0,0448	0,061	0,0135	0,0193
Calcio (Ca)	mg/L	-	31,28	4,71	5,98	6,57
Cadmio (Cd)	mg/L	-	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Cromo (Cr)	mg/L	-	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007
Cobre (Cu)	mg/L	0,1	0,0019	0,0013	0,0009	0,001
Hierro (Fe)	mg/L	-	0,165	0,108	0,143	0,187
Mercurio (Hg)	mg/L	0,0001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Magnesio (Mg)	mg/L	-	7,505	1,465	1,39	1,799
Manganeso (Mn)	mg/L	-	0,0191	0,0112	0,0212	0,024
Molibdeno (Mo)	mg/L	-	0,0023	< 0,0002	< 0,0002	0,0004
Sodio (Na)	mg/L	-	34,05	6,23	3,98	9,17
Niquel (Ni)	mg/L	0,052	0,0007	0,0008	0,0005	0,0006
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio (Sb)	mg/L	0,64	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selenio (Se)	mg/L	0,005	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Talio (Tl)	mg/L	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zinc (Zn)	mg/L	0,12	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	2000	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8

Agosto 2021



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, para agosto del año 2021, se evidencia que la calidad de agua se ve afectada en el punto de control RBlan1 ubicado en el río Blanco, esto se debe a origen natural puesto que no se tiene identificado una fuente contaminación aguas arriba, y se sobrepasan el parámetro de Fósforo el ECA para Agua de la Categoría 4-E2.

Tabla 17.

Monitoreo de calidad de agua superficial en el río Chili

			Río Tingo Grande	Río Vitor		Río Yura
Identificación			RTinG1	RVito2		RYura3
Fecha de Muestreo		ECA Agua Categoría 3	20/08/2021	20/08/2021	ECA Agua Categoría 1-A2	18/08/2021
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,4	7,972	8,331	5,5 - 9,0	8,582
Conductividad	µS/cm	2500	2920	4920	1600	662
Aceites y Grasas	mg/L	5	< 0,100	< 0,100	1,7	< 0,100
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L	100	6,153	47,28	—	—
Demanda Biológica de Oxígeno (DB)	mg/L	15	< 2	< 2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	33	18	20	7
Fósforo Total	mg/L	—	0,34	0,197	—	0,08
Nitrógeno Total	mg/L	—	8,188	51,69	—	0,967
Cloruros, Cl-	mg/L	500	470,4	723,7	250	69,65
Nitratos, NO3-	mg/L	—	27,24	209,3	50	2,92
Nitratos, (como N)	mg/L	—	6,153	47,28	—	0,66
Sulfatos, SO4-2	mg/L	1000	521,2	1314	500	54,45
Aluminio (Al)	mg/L	5	0,051	0,158	5	0,052
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,0241	0,0157	0,01	0,005
Boro (B)	mg/L	1	5,85	3,899	2,4	0,727
Berilio (Be)	mg/L	0,1	< 0,0002	< 0,0002	0,04	< 0,0002
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	< 0,00010	< 0,00010	0,005	< 0,00010
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	< 0,0002	< 0,0002	—	< 0,0002
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	< 0,0007	0,0028	0,05	< 0,0007
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,008	0,0041	2	0,001
Hierro (Fe)	mg/L	5	0,047	0,129	1	0,059
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	< 0,00005	< 0,00005	0,002	< 0,00005
Magnesio (Mg)	mg/L	250	80,53	74,68	—	19,68
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,0265	0,0274	0,4	0,0087
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0,0015	0,0009	—	< 0,0002
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,0004	0,0004	0,05	< 0,0002
Zinc (Zn)	mg/L	2	< 0,008	< 0,008	5	< 0,008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	1700	79	2000	70

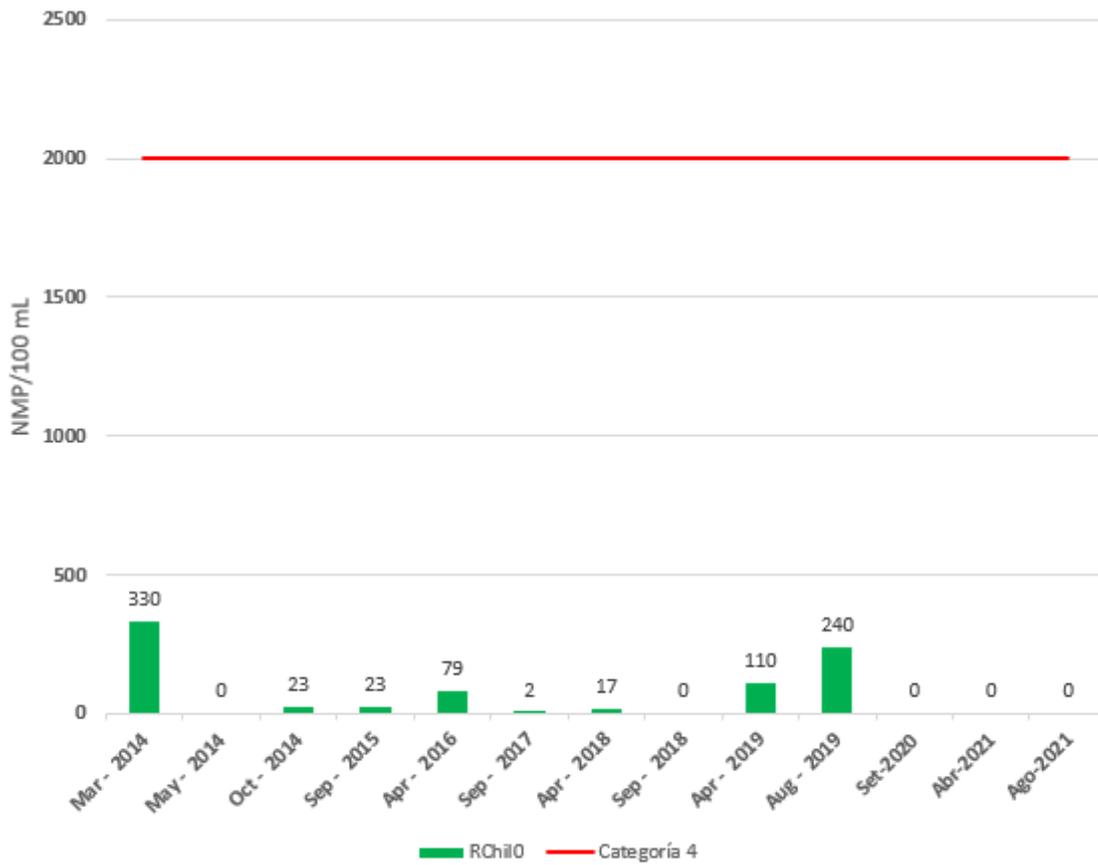
Fuente: Elaboración propia

Agosto 2021



En la tabla 17, para agosto del año 2021, se evidencia que la calidad de agua se ve afectada en los puntos de control RTinG1 y RVito2, ubicado en el río Tingo Grande y Vitor respectivamente, esto se debe las descargas de aguas residuales de origen doméstico y agrícola, y se sobrepasa el parámetro de Conductividad Cloruros, Sulfatos, Boro, Coliformes Termotolerantes el ECA para Agua de la Categoría 3.

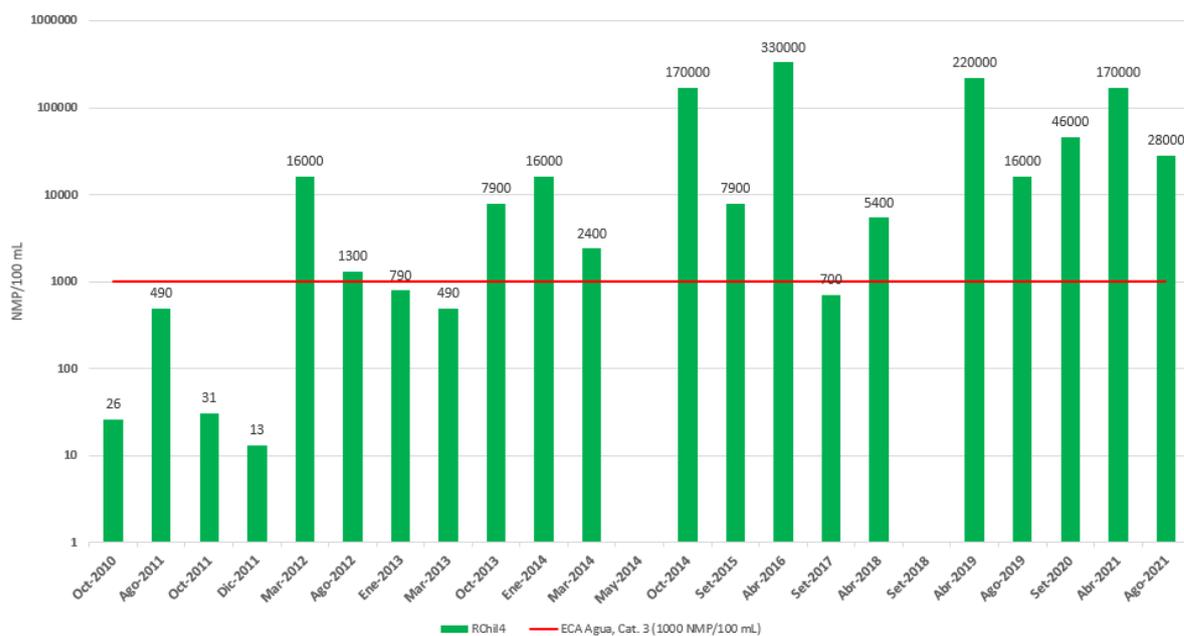
Figura 19. Coliformes termotolerantes en el río Chili, bocatoma PTAP Miguel de la Cuba Ibarra



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19, se muestran los monitoreos realizados en el río Chili, a la altura de la bocatoma de la PTAP Miguel de la Cuba Ibarra, en el punto de control RChil0, desde el año 2014 al 2021, y se puede observar que no se supera el ECA para Agua de categoría 4, para el parámetro de Coliformes termotolerantes.

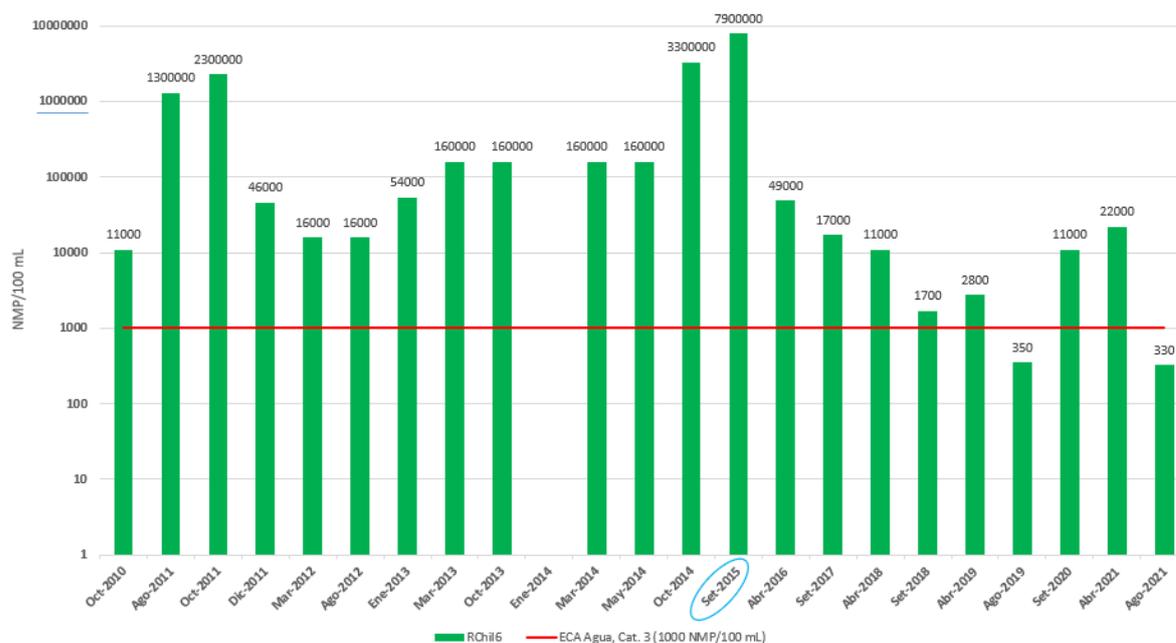
Figura 20. Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente San Isidro



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20, se muestran los monitoreos realizados en el río Chili, a la altura del puente San Isidro, en el punto de control RChil4, desde el año 2010 al 2021, y se puede observar que se supera el ECA para Agua de categoría 3, para el parámetro de Coliformes termotolerantes, en los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020 y 2021.

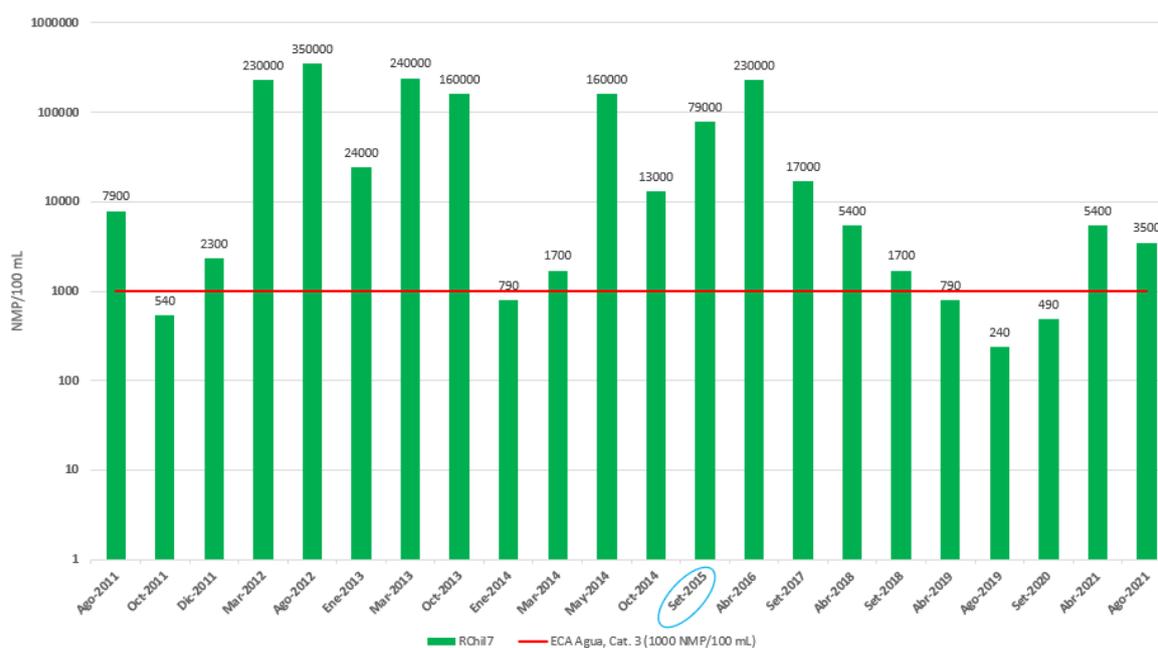
Figura 21. Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente Tiabaya



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21, se muestran los monitoreos realizados en el río Chili, a la altura del puente Tiabaya, en el punto de control RChil6, desde el año 2010 al 2021, y se puede observar que se supera el ECA para Agua de categoría 3, para el parámetro de Coliformes termotolerantes, en los años 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021.

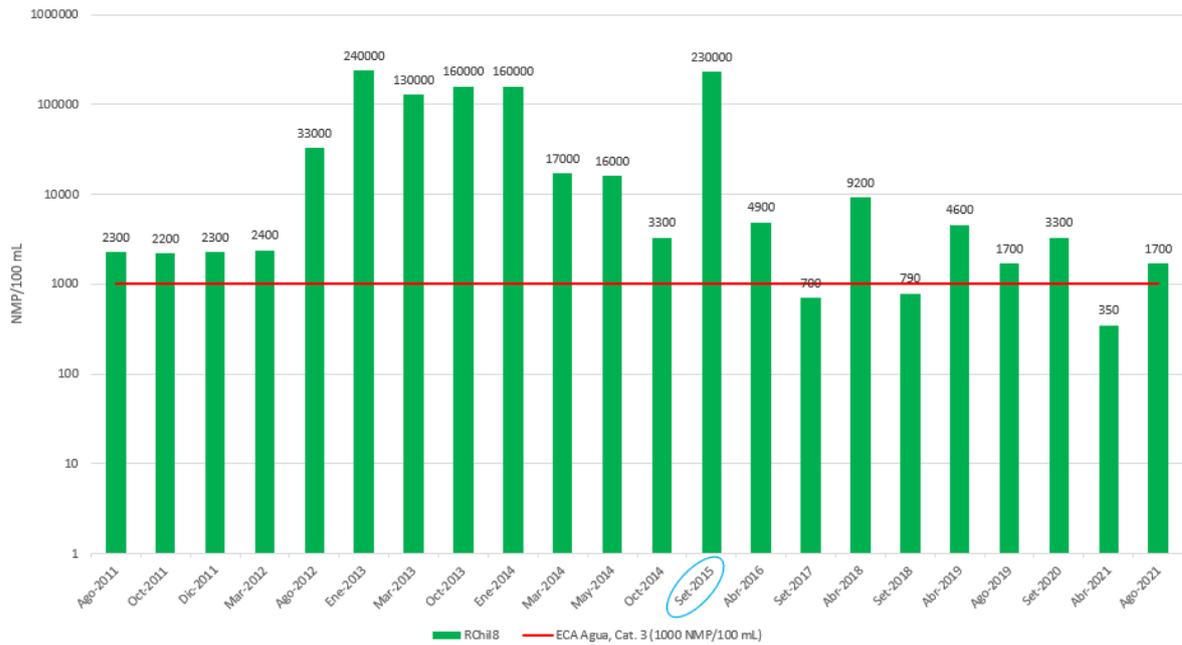
Figura 22. Coliformes termotolerantes en el río Chili, puente Uchumayo



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22, se muestran los monitoreos realizados en el río Chili, a la altura del puente Uchumayo, en el punto de control RChil7, desde el año 2011 al 2021, y se puede observar que se supera el ECA para Agua de categoría 3, para el parámetro de Coliformes termotolerantes, en los años 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2021.

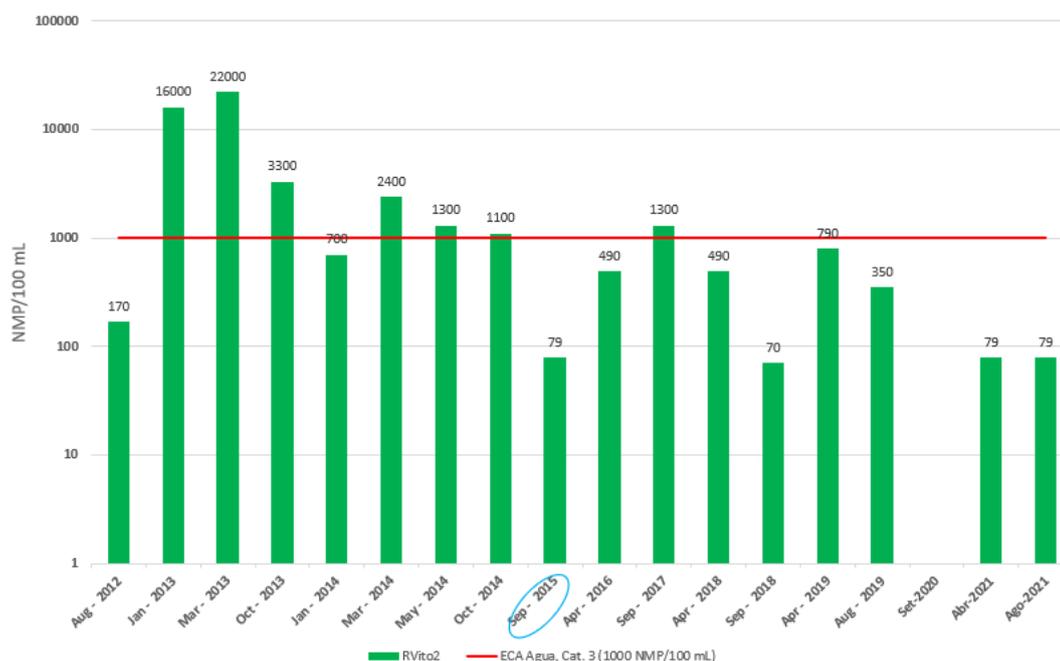
Figura 23. Coliformes termotolerantes en el río Chili, bocatoma Socosani



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 23, se muestran los monitoreos realizados en el río Chili, a la altura de la bocatoma de Socosani, en el punto de control RChil8, desde el año 2011 al 2021, y se puede observar que se supera el ECA para Agua de categoría 3, para el parámetro de Coliformes termotolerantes, en los años 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020 y 2021.

Figura 24. Coliformes termotolerantes en el río Vitor, Boyadero



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24, se muestran los monitoreos realizados en el río Vitor, a la altura de Boyadero, en el punto de control RVito2, desde el año 2012 al 2021 y se puede observar que se supera el ECA para Agua de categoría 3, para el parámetro de Coliformes termotolerantes, en los años 2013, 2014 y 2017.

6.1.1.2 Problema de calidad de agua en la quebrada de Añashuayco.

El Parque Industrial Río Seco (PIRS) se encuentra ubicado en el distrito de Cerro Colorado. En esta zona, existen aguas residuales industriales que son vertidas sin tratamiento a la quebrada de Añashuayco (el cual tributa al río Chili). En la figura 25, se puede observar los puntos de monitoreo en la quebrada de Añashuayco (QAñas1, QAñas2 y QAñas3) y en el río Chili (RChil7 y RChil8).

Figura 25. Monitoreo de calidad de agua en la quebrada de Añashuayco



Fuente: Elaboración propia

Tabla 18.
Parámetros de calidad de agua en la quebrada de Añashuayco

Fisicoquímicos	Unidad	ECA Agua Categoría 3	Quebrada Añashuayco QAñas2	Quebrada Añashuayco QAñas3	Quebrada Añashuayco QAñas1	Río Chili RChil7	Río Chili RChil8
Punto de Muestreo			QAñas2	QAñas3	QAñas1	RChil7	RChil8
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,4	8,07	7,76	7,7	7,83	8,018
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥ 5	0,04	6,87	7,28	8,44	8,2
Conductividad eléctrica	µS/cm	2500	10250	1215	1340	566	610
Aceites y Grasas	mg/L	5	7,19	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Bicarbonato	mg/L	518	2468	148,8	156,2	86,1	94,7
Cianuro Wad	mg/L	0,1	0,017	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente	mg/L	---	< 0,0009	< 0,0009	< 0,0009		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DB)	mg/L	15	278	3	5	4	5
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	841	13	15	14	15
Detergentes Aniónicos	mg/L	0,2	0,602	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Fenoles	mg/L	0,002	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008
Cloruros, Cl-	mg/L	500	2174	142,2	169,2	66,03	70,43
Nitritos, (como N)	mg/L	10	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	mg/L	1000	570,7	239,8	264,6	86,57	96,66
Aluminio (Al)	mg/L	5	0,79	0,162	0,194	0,336	0,147
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,0196	0,0439	0,039	0,0199	0,0203
Boro (B)	mg/L	1	4,899	0,86	0,821	0,614	0,623
Barrio (Ba)	mg/L	0,7	0,0532	0,0219	0,0217	0,0337	0,0322
Berilio (Be)	mg/L	0,1	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	0,0026	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	4,497	0,0503	0,0823	< 0,0007	0,0013
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,0225	0,0037	0,048	0,004	0,0025
Hierro (Fe)	mg/L	5	0,988	0,197	0,249	0,257	0,124
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Litio (Li)	mg/L	2,5	0,1116	0,13	0,1376	0,0563	0,0598
Magnesio (Mg)	mg/L	250	39,45	24,88	22,1	13,35	15,71
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,5795	0,0146	0,0208	0,0419	0,0374
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0,0054	0,0006	0,0006	0,0008	0,0007
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,0111	0,0006	0,0008	0,0007	0,0004
Selenio (Se)	mg/L	0,02	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006
Zinc (Zn)	mg/L	2	0,055	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1000	490	330	46000	3500	1700

Fuente: Elaboración propia



En la Tabla 18, se observa que la quebrada de Añashuayco se encuentra gravemente afectada en el punto de control QAñas2 donde los parámetros

Oxígeno Disuelto, Conductividad eléctrica, Aceites y Grasas, Bicarbonato, DBO5, DQO, Detergentes Aniónicos, Cloruros, Boro, Cromo y Manganese sobrepasaron el ECA para Agua de la Categoría 3, las altas concentraciones de estos parámetros se deben básicamente a los efluentes del Parque Industrial Río Seco, del rubro de curtiembres y otros, por otro lado, en el punto de control QAñas3 se observa que ningún parámetro ha superado el ECA para Agua de la Categoría 3 y en el punto de control QAñas1 se observa que los parámetros de Coliformes Termotolerantes y Escherichia Coli sobrepasaron el ECA para Agua de la Categoría 3, las elevadas concentraciones de estos parámetros microbiológicos se debe los efluentes domésticos efectuados por el pueblo tradicional de Uchumayo.

6.1.1.3 Monitoreo de calidad de agua superficial en el distrito de San Juan de Tarucani, zona de influencia del volcán Ubinas.

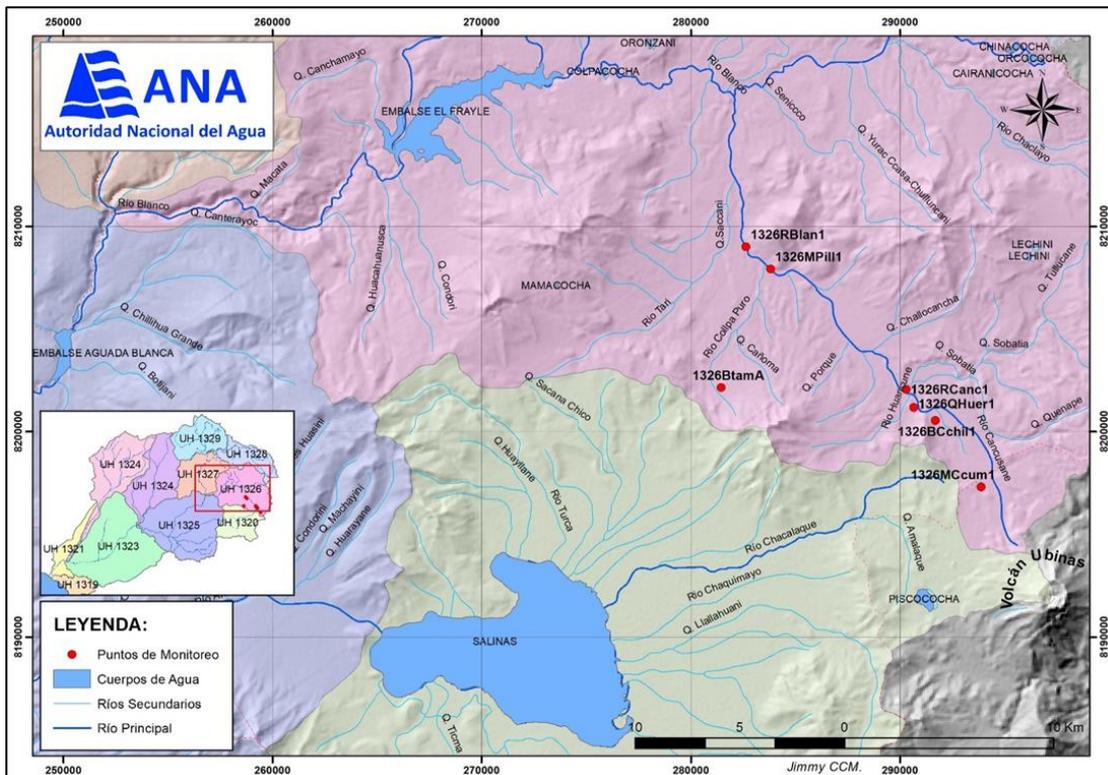
Mediante Decreto Supremo N.º 128-2019-PCM de fecha 20.07.2019 se declaró en el estado de emergencia por impacto de daños a causa del proceso eruptivo del volcán Ubinas, en varios distritos (correspondiente al presente informe el Distrito de San Juan de Tarucani, Arequipa) de algunas provincias de los departamentos de Moquegua, Arequipa y Tacna, por un plazo de 60 días calendario.

Figura 26. Toma de muestras en el punto 1326BCchil1, Bofedal Cangale Chico



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chili, UH 1326, Blanco



Fuente: ANA

Tabla 19.

Resultados de Parámetros de Calidad del Agua Cuenca Quilca Chili UH 1326, Blanco

Punto de Muestreo:			132MCcum1	1326BCChil1	132QHuer1	1326RCanc1	1326RBlan1	1326BTamA	1326MPHil1
Fecha:			24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019
Hora:			12:35:00	13:30:00	14:00:00	15:10:00	16:30:00	10:45:00	16:00:00
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Agua Cat. 4 E2							
Caudal	l/s	---	---	---	---	77,83	155,52	---	---
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1000	782	1252	1415	173,5	400	69,4	233,0
pH	Unidades pH	6,5-9,0	6,06	7,86	8,8	8,32	9,02	8,02	8,2
Temperatura	°C	Δ3	14,0	9,2	14,0	10,7	9,2	10,4	16,1
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥5	4,42	7,65	7,23	6,5	7,17	6,95	3,3
Aceites y Grasas	mg/L	5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	---
Cianuro Libre	mg CN ⁻ /L	0,0052	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	---
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	10	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	---
Fenoles	mg/L	2,56	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	---
Fósforo Total	mg P/L	0,05	0,452	0,200	0,128	0,083	0,113	< 0,010	---
Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	---	0,034	0,140	0,309	0,113	0,170	0,061	---
Nitrógeno Total	mg N/L	---	0,163	0,216	0,315	0,148	0,190	0,101	---
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	≤100	< 2	7	< 2	10	9	< 2	---
Sulfuros	mg/L	0,002	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	---
Fosfatos, PO4-3	mg PO4-3/L	---	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	< 0,012	---
Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	---
Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	13	0,545	0,278	< 0,009	0,093	0,045	< 0,009	---
Nitratos, (como N)	mg NO3-N/L	---	0,123	0,063	< 0,002	0,021	0,010	< 0,002	---
Sulfatos, SO4-2	mg/L	---	169,8	350,3	368,5	26,14	68,38	10,05	---

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 19, en el Bofedal Tambo de Aji codificado como 1326BTamA, el cual registra que ningún parámetro superó el valor del ECA Agua, Categoría 4 E2., en el Manantial Ccuno codificado como 1326MCcum1, se ubica en el Manantial Ccuno que sería el nacimiento del río Blanco, el cual registra que ningún parámetro evaluado sobrepasó el ECA para Agua, Categoría 4 E2, con la excepción de pH, Oxígeno disuelto, Fósforo total (P).

En el Bofedal Cangale Chico, codificado su punto de control como 1326BCChil1, se registra que ningún evaluado sobrepasó el ECA para Agua, Categoría 4 E2, con excepción de la Conductividad eléctrica y Fósforo total (P).

En el Río Blanco, codificado su punto de control como 1326RBlan1, el cual registra que ningún parámetro analizado sobrepasó el ECA para Agua, Categoría 4 E2, con excepción del pH y Fósforo total (P) esto se debe a las características geológicas de la zona.

En el Río Cancosani, codificado su punto de control como 1326RCanc1, el cual registra que ningún parámetro evaluado sobrepaso el ECA para Agua, Categoría 4 E2, con excepción del Fósforo total (P), esto se debe a las características geológicas de la zona.

En la Quebrada Huerta, codificado su punto de control como 1326QHuer1, el cual registra que ningún parámetro evaluado sobrepaso el ECA para Agua, Categoría 4 E2, con excepción de la Conductividad eléctrica y Fósforo total (P).

En el Manantial Pillone, codificado su punto de control como 1326MPill1, el cual registra que ningún parámetro evaluado sobrepaso el ECA para Agua, Categoría 4 E2, a excepción de Oxígeno disuelto.

La afectación en todos los puntos de control se ve influenciada por las características geológicas de la zona.

6.1.2 Identificación de fuentes contaminantes.

Una fuente de contaminante (FC) de los recursos hídricos es aquella que contiene agentes contaminantes, que, al llegar directa o indirectamente a una fuente natural de agua (superficial o subterránea), y que podría alterar o modificar sus condiciones naturales de calidad (química, física y biológica), y poner en riesgo su disponibilidad de uso y perturbar los ecosistemas acuáticos.

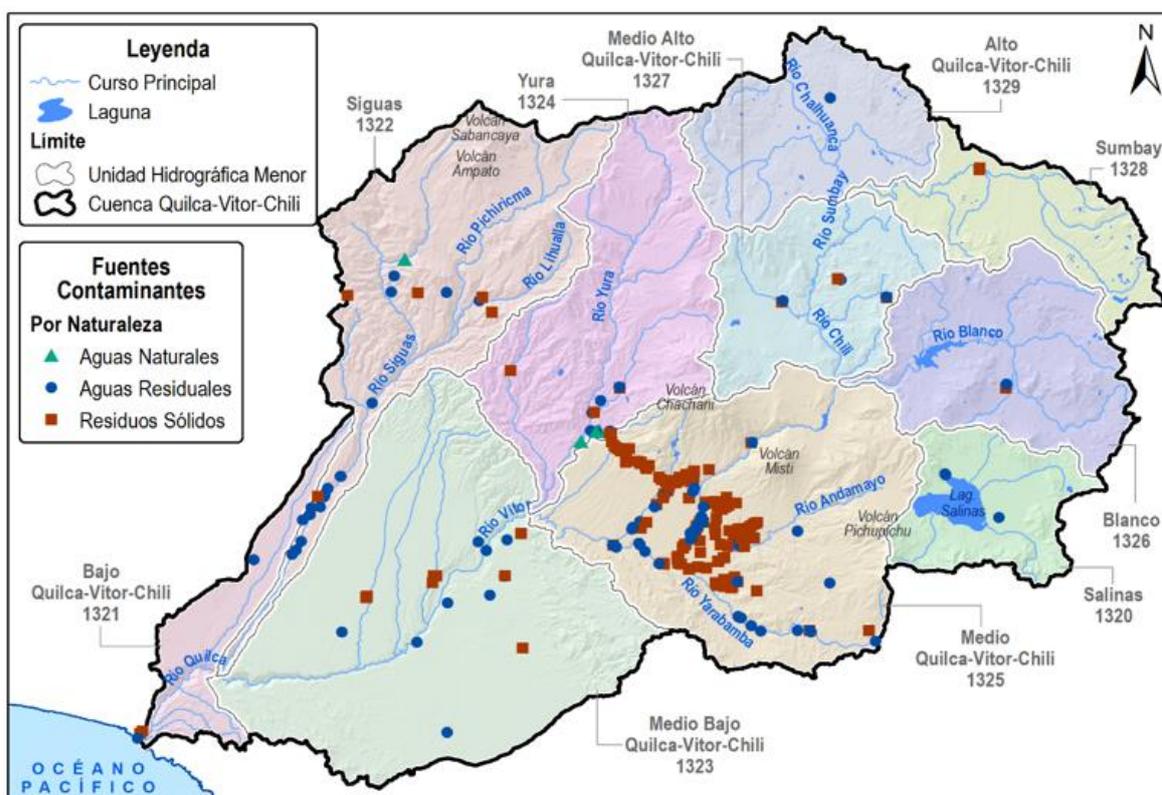
Los trabajos de identificación de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Quilca-Vitor-Chili se encuentran registrados en los informes técnicos: Informe Técnico N.º 201-2011-ANA-DGCRH, Informe Técnico N.º 002-2012-PMGRH-CUENCA CHILI LGEQV, Informe Técnico N.º 055-2013-ANA-AAA.COALA-CH-ECAJCM, Informe Técnico N.º 004-2014-PMGRH-CUENCA CHILILGEQ, Informe Técnico N.º 004-2018-ANA-AAA.CO.ALA.CH.JCCM, Informe Técnico N.º 005-2018-ANA-AAA.CO.ALA.CH.JCCM, Informe Técnico

N.º 012-2019-ANA-AAA.CO.ALA.CSCH e Informe Técnico N.º 003-2020-ANA-AAA.CO.ALA.CSCH-AA/FADM.

Se han identificado fuentes contaminantes de diferentes tipos, y son clasificados de acuerdo con la Resolución Jefatural N.º 136-2018-ANA que aprueba los Lineamientos para la Identificación y Seguimiento de Fuentes Contaminantes relacionadas a los Recursos Hídricos.

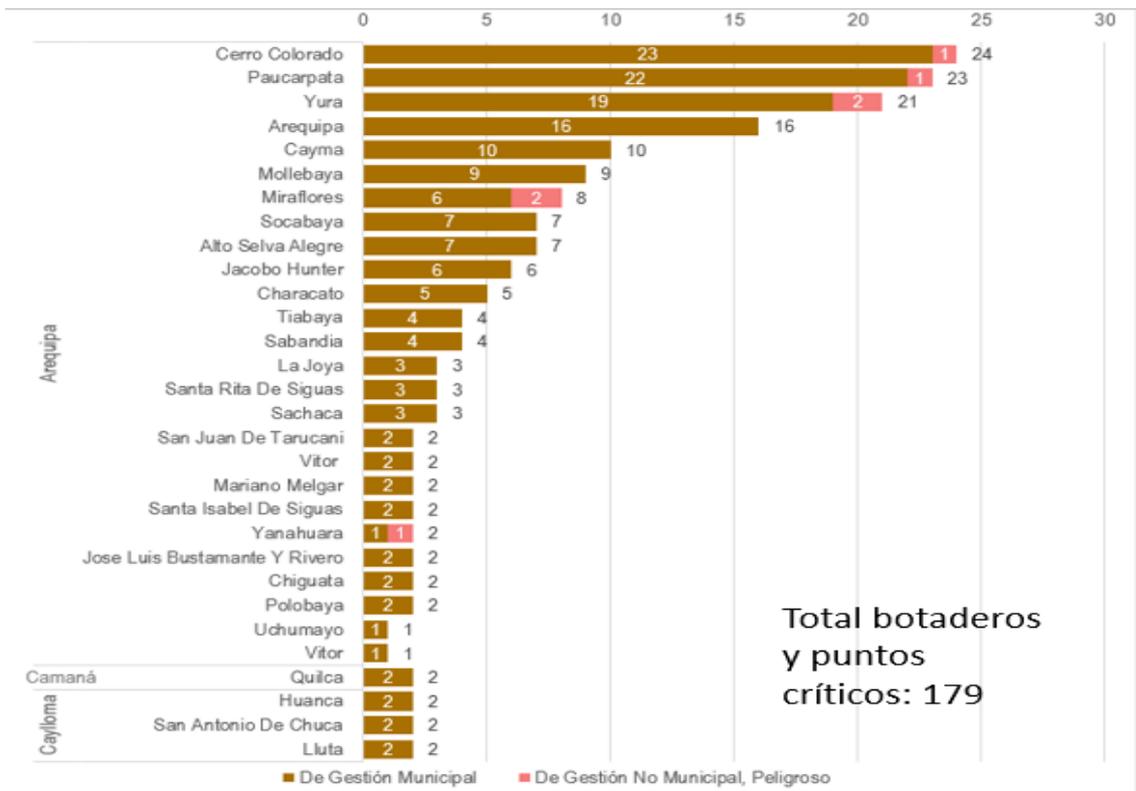
En ese contexto y de acuerdo con el nuevo Lineamiento, en la unidad hidrográfica Quilca-Vitor-Chili, se han identificado 288 fuentes contaminantes, las cuales se distribuyen en 102 tipo agua residual, 179 residuos sólidos y 7 Aguas Naturales.

Figura 28. Identificación de fuentes contaminantes por su naturaleza



Fuente: Elaboración propia

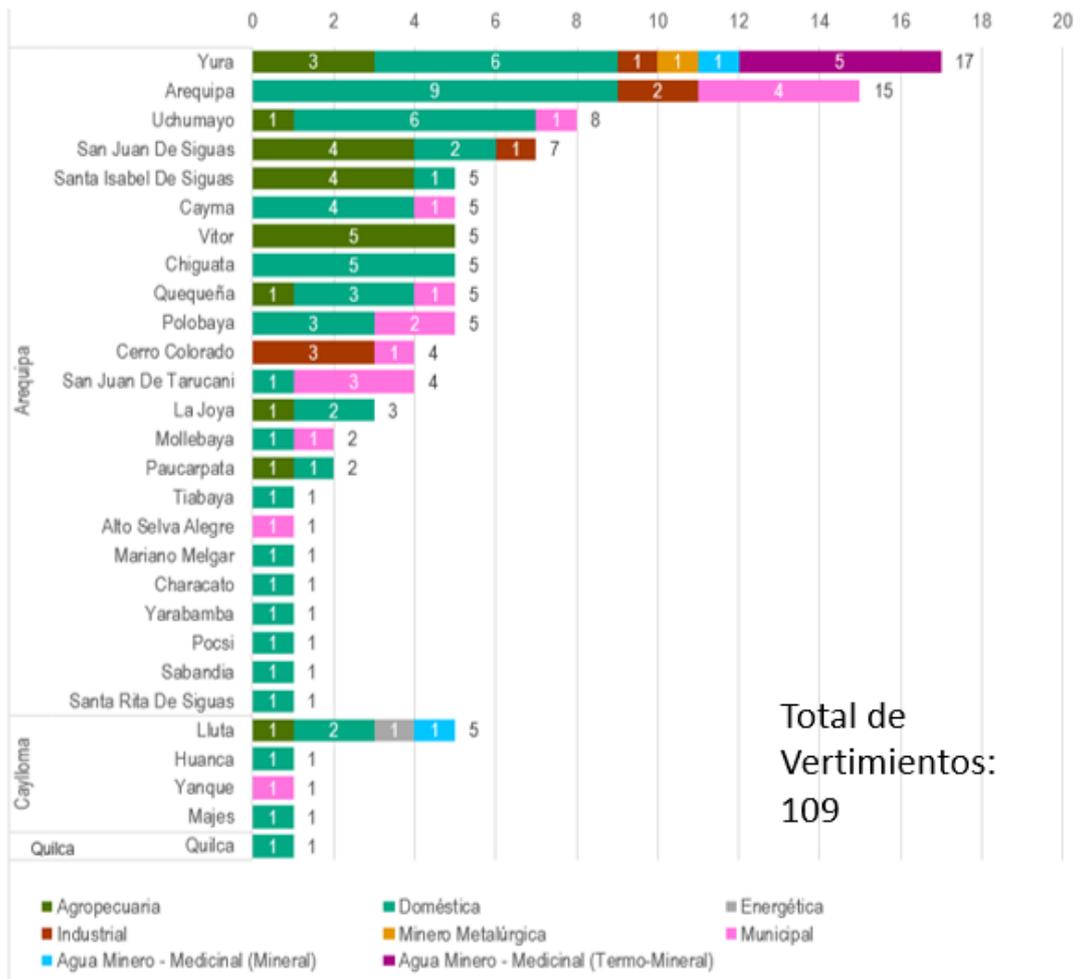
Figura 29. Residuos sólidos en las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados



Fuente: Elaboración propia

Los residuos sólidos son desechos que carecen de valor económico generalmente para las personas y se les conoce generalmente como "basura". Se encuentran dentro de esta categoría los materiales semisólidos y los generados por eventos naturales. Cabe indicar que las aguas residuales no son residuos sólidos (Resolución Jefatural N.º 136-2018-ANA).

Figura 30. Aguas residuales en las fuentes naturales de agua y sus bienes asociados



Fuente: (ANA - DCERH. 2020)

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior, se puede observar la distribución ordenada de las fuentes contaminantes por distrito y la cantidad que se identifican por tipo de agua residual. A simple vista, el agua residual doméstica es la que predomina esto se debe a que en muchos casos las aguas son vertidas directamente al cuerpo de agua natural, sin ser debidamente tratadas o contar con algún tipo de tratamiento de agua residual.

6.1.3 Supervisión de las autorizaciones de vertimientos y reúsos de aguas residuales.

El trabajo de supervisión será desarrollado tanto en campo como en gabinete, considerando la normatividad nacional vigente en materia de recursos hídricos, como el cumplimiento de las disposiciones determinadas en las Resoluciones Directorales de las Autorizaciones de Reúso y Vertimiento de Aguas Residuales.

Se considera el procesamiento y la sistematización de información recopilada en campo, la digitalización y la ubicación de puntos de control (efluente y cuerpo receptor) en formato Google Earth, panel fotográfico y otros. Información que será compilada y consignada en el informe técnico respectivo, culminado el trabajo de supervisión, y análisis, interpretación, sistematización y conformación de una base de datos, de todos los informes de monitoreo trimestral (análisis físico – químicos y microbiológicos) entregados a la DGCRH por los administrados a través de la plataforma virtual del Sistema de Monitoreo de Calidad del Agua- SIMCAL (Anexo 6).

Dentro de la jurisdicción de la ALA Chili, se cuenta con cuatro autorizaciones de vertimiento y dos autorizaciones de reúso de aguas residuales, las cuales están descritas en las siguientes tablas:

Tabla 20.

Autorización de Vertimiento de Aguas Residuales

Empresa	Unidad operativa /proyecto	Provincia/ Distrito	Sector	Nº Resolución Directoral
EPS SEDAPAR S.A.	Planta de tratamiento de aguas residuales "La Enlozada"	Arequipa/ Uchumayo	Saneamiento	R.D.-057-2021-ANA-DCERH
Empresa de Generación Eléctrica Arequipa S.A. (EGASA)	Central Térmica Chilina	Arequipa/ Arequipa	Energía	R.D.-0165-2019-ANA-DCERH
EPS SEDAPAR S.A.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sector Denominado Cono Norte	Arequipa/ Arequipa	Saneamiento	R.D.-0175-2019-ANA-DCERH
SOCOSANI S.A.	Planta Industrial de fabricación de bebidas gasificadas, jarabeadas y aguas minerales	Arequipa/ Yura	Industria	R.D.-0126-2020-ANA-DCERH

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21.

Autorización de Reúso de Aguas Residuales

Empresa	Unidad operativa / proyecto	Provincia/ Distrito	Sector	Nº Resolución Directoral
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Proyecto Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde	Arequipa/ Uchumayo	Minería	R.D.-0611-2013-ANA/AAA I C-O
Yura S.A.	Unidad Yura	Arequipa/Yura	Minería	R.D.-0744-2020-ANA-AAA-I CAPLINA-OCOÑA

Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Supervisión a la PTAR La Enlozada



Fuente: Elaboración propia

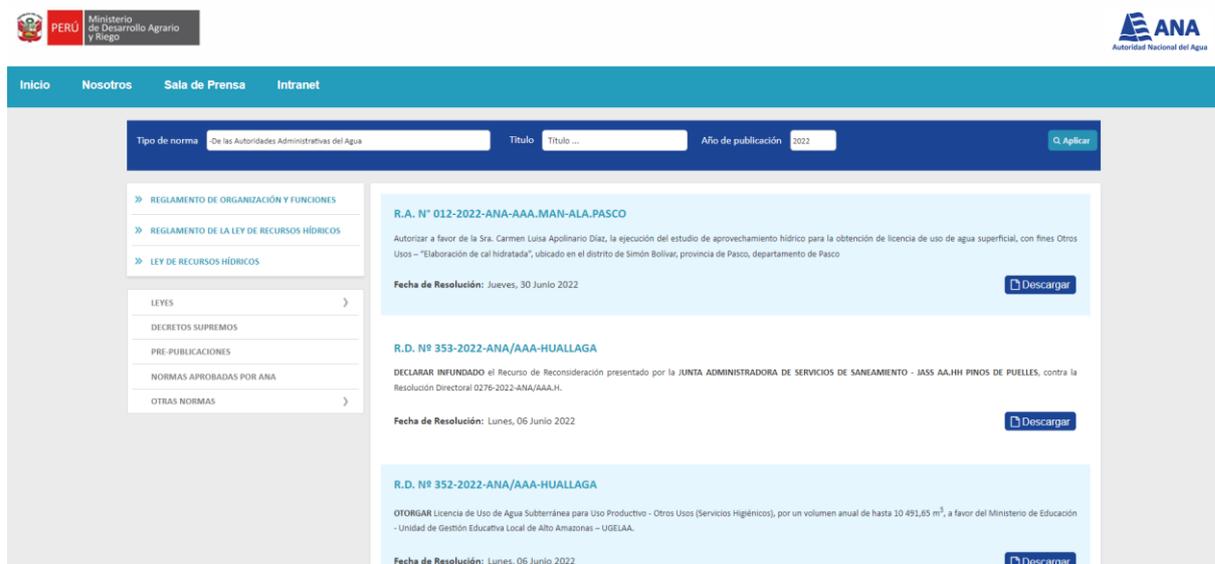
6.1.4 Fiscalización en materia de recursos hídricos.

Las actividades de fiscalización en materia de calidad de los recursos hídricos constituyen el conjunto de actos y diligencias de investigación, supervisión, control o inspección sobre el desempeño de las obligaciones, prohibiciones y otras limitaciones exigibles a los administrados (fiscalizados), derivados de una norma legal o reglamentaria (la Ley de Recursos Hídricos, su reglamento y otras directivas), bajo un enfoque de cumplimiento normativo, de prevención del riesgo, de gestión del riesgo y defensa de los bienes jurídicos protegidos. Ante esto, la Administración Local de Agua Chili ha iniciado los procedimientos administrativos sancionadores por infracción a la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento. En concordancia con a la tipificación descrita en el artículo 277 del reglamento de recursos hídricos y de acuerdo al área de calidad de agua se instruye los siguientes literales: c) Contaminar las fuentes naturales de agua, superficiales o subterráneas, cualquiera fuese la situación o circunstancia que lo genere, d) Efectuar vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua o efectuar reúso de aguas, sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua, e) Arrojar residuos sólidos en cauces o cuerpos de agua natural o artificial, f) Ocupar, utilizar o desviar sin autorización los cauces, riberas, fajas marginales o los embalses de las aguas, o) Dañar, obstruir o destruir las obras de infraestructura hidráulica pública o cualquier bien asociado al agua natural o artificial, p) Dañar, obstruir o destruir las defensas, naturales o artificiales, de las márgenes de los cauces y q) Usar las obras de infraestructura pública para fines de transporte u otros distintos a los programados que pueda originar deterioros.

Dentro es esta función, se ejecutan la atención de denuncias realizadas por el Organismo de Evaluación y fiscalización Ambiental – OEFA, Fiscalía, municipalidades, personas naturales, jurídicas o de oficio, y producto de ello

desde el año 2012 a la fecha se han iniciado 92 procedimientos administrativos sancionadores.

Figura 32. Página web de la ANA donde se ubican las resoluciones de PAS entre otros



Fuente: Elaboración propia

6.1.5 Difusión es resultados y representación en reuniones de trabajo multisectoriales.

La difusión de los resultados obtenidos de la identificación de fuentes contaminantes y de las campañas de monitoreos de la calidad de agua realizados en la cuenca Quilca Vitor Chili, ámbito de la ALA Chili, es como parte de la estrategia de gestión integrada de los recursos hídricos, implementando la vigilancia y control de la calidad del recurso hídrico.

Para la realización de las actividades se considera lo siguiente: Planificación previa y preparación de material visual PPT, Convocatoria a las autoridades públicas y entidades privadas y público en general y finalmente la exposición de resultados que se han obtenido de la identificación de fuentes contaminantes y campañas de monitoreos de la calidad del agua superficial en

la cuenca de Quilca Chili, que busca que las autoridades y la población en general asuman responsablemente nuevas actitudes en la protección y conservación del agua.

Asimismo, la Autoridad Nacional del Agua a través del observatorio del Agua (Anexo 7) viene difundiendo información de calidad de agua, conservación de recursos hídricos, fajas marginales, derechos de usos de agua entre otros.

Figura 33. Flyer para la difusión de resultados



Fuente: Elaboración propia, ANA-AAA CO

Figura 34. Vioconferencia de difusión de resultados ALA Chili



Fuente: Elaboración propia

6.2 Logros alcanzados

- Formalización de vertimientos de aguas residuales en dirección a las fuentes naturales de agua.
- Formalización de los reusos de aguas residuales tratadas.
- Eliminación de los vertimientos de aguas residuales en dirección a las fuentes de aguas naturales (ríos y quebradas afluentes).
- Monitoreos de calidad de agua superficial en la cuenca Quilca - Chili.
- Monitoreos de calidad de agua en embalses en la cuenca Quilca - Chili y Camaná.
- Monitoreo de calidad de agua en la zona marino costera de la cuenca Quilca Chili.
- Identificación de fuentes contaminantes en la cuenca Quilca Chili.
- Se han realizado acciones de difusión de resultados de monitoreo de calidad de agua y fuentes contaminantes.

- Se impulsó una conciencia ambiental sobre el uso eficiente y cuidado de los recursos hídricos hacia algunos grupos de interés de los actores de cuenca y público en general.
- Se ha logrado posicionar a la institución como una entidad comprometida en la protección de los recursos hídricos en la cuenca Quilca - Chili.

6.3 Dificultades encontradas

- Reducido personal en el área de Calidad de Agua, lo que dificulta realizar acciones de vigilancia permanente de los recursos hídricos.
- Carencia de implementación de métodos y sistemas de gestión de la información en materia de recursos hídricos.
- Débil articulación intergubernamental e intersectorial en algunos problemas ambientales identificados, como el caso del vertimiento de aguas residuales sin tratamiento de origen industrial en dirección a la quebrada de Añashuayco.
- Un sistema de planeamiento desconectado, si bien se cuenta con planes estratégicos de las entidades con competencia en recursos hídricos estos no están articulados, por lo tanto, el planeamiento no concluye siendo una herramienta efectiva de gestión y no se organiza con el presupuesto público.
- Insuficientes programas de capacitación dirigido a algunos sectores como son las organizaciones informales como son los lavaderos de carros y de zanahorias.
- Deficiente de una asesoría y también de consultoría externa, para tener un análisis crítico, independiente y sistemático se recomienda una consultoría externa. Una opinión imparcial con sugerencias y su posterior implementación que nos ayudará a la mejora de los procesos realizados para conseguir los objetivos de la institución.

- Duplicación de funciones en materia de aguas con otras instituciones, algunas funciones en materia de residuos sólidos no tienen claros sus roles y responsabilidades del cargo y de sus unidades los profesionales y técnicos repiten actividades, lo que genera contratiempos, retrasos y disminución de la credibilidad de las instituciones ambientales.
- No contar con un laboratorio para el análisis de muestras, lo cual genera en el retraso de implementación de monitoreos de calidad de agua en la fecha planificada, puesto que existen retrasos en la contratación con laboratorios privados.
- Realizar acciones distintas a las funciones encomendadas en el contrato, como la realización de actividades administrativas y logística.

6.4 Planteamiento de mejoras

6.4.1 Metodologías propuestas.

- Implementar los índices de calidad del agua en la cuenca Quilca - Chili para evaluar los diferentes usos poblacionales, agrícolas e industriales.
- Implementar una metodología para evaluar la calidad de agua en cursos de agua superficial de bajo caudal.
- Metodología para el aprovechamiento de aguas residuales.
- Metodología para la implementación del cálculo de la multa a imponer a infractores de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 y su reglamento.

6.4.2 Descripción de la implementación

- **Implementar los índices de calidad del agua en la cuenca Quilca - Chili, para evaluar los diferentes usos poblacionales, agrícolas e industriales:**
El índice de calidad de los recursos hídricos incorpora algunos parámetros fisicoquímicos en una ecuación matemática, cuya finalidad es la de determinar

la calidad de agua en un lugar y tiempo, existen diferentes metodologías como UWQI, CWQI entre otras, las cuales deberían implementarse en la cuenca.

- **Implementar una metodología para evaluar la calidad de agua en cursos de agua superficial de bajo caudal:** Esta metodología incluye la modelación numérica de múltiples escenarios y sus resultados son susceptibles de un análisis estadístico. Arroyo Cañuelas aplicó esta metodología, para determinar los valores de probabilidad de ocurrencia y se contrastaron los resultados de los sondeos simultáneos de caudal y calidad realizados periódicamente (28).
- **Metodología para el aprovechamiento de aguas residuales:** Donde se plantea la reutilización de aguas residuales tratadas y la obtención de un volumen de agua ricos en nutrientes, y tengan un bajo contenido en sólidos y sin organismos patógenos y contaminantes y cumpliendo la legislación peruana.
- **Metodología para la implementación del cálculo de la multa a imponer a infractores de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338 y su reglamento:** este instrumento ayudaría a la ALA en la instrucción de los procedimientos administrativos sancionadores.

6.5 Análisis

- Se han realizado muchas acciones en materia de las funciones otorgadas en calidad de agua, las cuales están referidas a la supervisión, vigilancia, control y fiscalización de los recursos hídricos, las cuales has sido evaluadas en el ítem 5, sin embargo, se hubieran obtenido mejores resultados de haber superado las dificultades detectadas (29).
- La Autoridad Nacional del Agua al ser una entidad pública, con autonomía y tener recursos propios generados suficientes para ser una institución líder, esto no se refleja en presupuesto asignado a la Administración Local de Agua Chili, ni

en la contratación de personal para una mejor gestión de los recursos hídricos en la cuenca Quilca Chili.

- Las capacitaciones constantes en calidad de los recursos hídricos nos ayudan a la una mejor actuar respecto de las competencias asignadas a la Autoridad Nacional del Agua, las cuales no son muy frecuentes en la entidad.
- La contaminación de los recursos hídricos en la cuenca Quilca - Chili, ha tenido una mejora importante la cual se evidencia claramente al analizar los resultados de calidad de agua obtenidos de los monitoreos, caso del parámetro de coliformes fecales, el cual ha venido disminuyendo con la implementación de nuevas plantas de tratamiento de la PTAR “La Escalerilla”, que fue puesta en servicio el 2014 y beneficia a 120000 habitantes y por último la PTAR “La Enlozada” que funciona desde el 2016 y recolecta las aguas residuales de la ciudad para su tratamiento del cual la minera Cerro Verde usará 1 m³/s para sus operaciones.
- Por otro lado, la quebrada de Añashuayco se encuentra afectada con la presencia de metales, materia orgánica, etc., proveniente del efluente de origen industrial (curtiembres, gaseosas, químico-farmacéutico, etc.) del Parque Industrial de Rio Seco, ubicado en el distrito de Cerro Colorado.

6.6 Aporte del bachiller en la institución

- Participación en reuniones, foros, congresos ambientales en las cuales se participó en representación de la institución.
- Se creó conciencia sobre la calidad y protección de los recursos hídricos en algunos grupos de interés de la cuenca Quilca Chili.
- Eliminación de fuentes contaminantes como son los botaderos, puntos críticos y vertimientos de aguas residuales, con influencia en las fuentes naturales de agua como los ríos y quebradas.

- Participación en la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Quilca - Chili.
- Se aportó en la Gestión de la Calidad de los Recursos Hídricos en la cuenca Quilca - Chili.

CONCLUSIONES

1. Dentro de las acciones de vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos en la cuenca Quilca - Chili se realizaron los monitoreos de calidad de agua superficial desde el año 2010 a la fecha, como parte de las actividades de la Autoridad Nacional del Agua.
2. Se han realizado la identificación 288 fuentes contaminantes en la cuenca Quilca Chili, las cuales se distribuyen en 102 tipo agua residual, 179 residuos sólidos y 7 Aguas Naturales.
3. Dentro de la jurisdicción la Administración Local de Agua Chili, se cuenta con cuatro autorizaciones de Vertimiento y dos de reúso de aguas residuales tratadas, y estas son supervisadas de sus autorizaciones periódicamente.
4. Sobre la acción de fiscalización en materia de recursos hídricos, se vienen realizando de oficio o en atención a denuncias remitidas por las entidades públicas, privadas o público en general, de las cuales se han iniciado 92 procedimientos administrativos sancionadores por infracción a la Ley de recursos hídricos, Ley N.º 29338 y su reglamento.
5. Se concientizó y sensibilizó a los actores de la cuenca Quilca Chili y población en general.

RECOMENDACIONES

- Realizar una actualización del ECA para Agua para aplicación dentro del ámbito de la cuenca Quilca - Chili, debido a que se ha identificado que no se consideró parámetros para la evaluación de acuerdo con su categoría.
- Actualizar cada año las fuentes contaminantes en la cuenca Quilca - Chili.
- Generar un plan de vigilancia de la calidad de los recursos hídricos en la cuenca Quilca - Chili.
- Trabajar articuladamente con las instituciones públicas y privadas, a fin de que las plantas de tratamiento de aguas residuales obtengan sus autorizaciones de reúso y vertimiento de aguas residuales.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ANA.** Ley de los Recursos Hídricos: Ley N.º 29338 . *Repositorio Digital de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.* [En línea] 26 de 08 de 2021.
<https://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>.
2. **MINAGI.** Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua. *DECRETO SUPREMO N.º 018-2017-minagri.* 2017.
3. **Guevara Pérez, Edilberto.** *Evolución Histórica de la Legislación Hídrica en el Perú.* 2015, Revista De Derecho Administrativo, pp. 319-334.
4. **Guevara Pérez, Edilberto, & De La Torre Villanueva, Abelardo Amador.** *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos por Cuenca y Cultura de Agua.* Lima: ANA, 2019.
5. **ANA.** Autoridad Nacional del Agua. *Información institucional.* [En línea]
<https://www.gob.pe/institucion/ana/institucional>.
6. **AG.** Reglamento de la Ley 29338. *Decreto Supremo N.º 001-2020-AG.* 2010.
7. **Acuerdo Nacional.** Política Trigésima Tercera Política de Estado. *Política de Estado sobre los recursos hídricos.* 2012.
8. **MINAGRI.** Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH). *Decreto Supremo N.º 006-2015-MINAGRI.*
9. **ANA.** Estrategia Nacional Para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos. *Repositorio Digital de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.* [En línea] Resolución Jefatural N.º 042-2016-ANA, 26 de 08 de 2021.
<https://hdl.handle.net/20.500.12543/210>.
10. **ANA.** Análisis Hidro-Económico y Priorización de Iniciativas para Recursos Hídricos en el Perú. *Resolución Jefatural N.º 212-2015-ANA.* 2015.
11. **MINAGRI.** Plan Nacional de los Recursos Hídricos (PNRH). *Decreto Supremo N.º 013-2015-MINAGRI.* 2015.

12. **ANA.** *Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Quilca – Chili.* Lima: Mirza Editores e Impresores S.A.C., 2014.
13. —. *Diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la Unidad Hidrográfica Quilca Vitor Chili.* Lima: s.n., 2020.
14. —. Plan Estratégico Institucional 2019 - 2024. *Resolución Jefatural N.º 072-2019-ANA.* 2019.
15. —. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. *Repositorio Digital de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.* [En línea] 26 de 08 de 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12543/431>.
16. **MINAM.** MINAM. [En línea] 26 de 08 de 2021. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/gestion-de-la-calidad-del-agua/>.
17. **Indij, Damian, Donin, Giorgia, & Leone, Andrea.** *Gestión de los Recursos Hídricos en América Latina: Análisis de los actores y sus necesidades de desarrollo de capacidades.* Luxembourg: s.n., 2011.
18. **Nieto, Nubia.** Scielo. *La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas.* [En línea] 2011. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422011000200007.
19. **Schoemaker, Ard.** *GLOSARIO AMBIENTAL, Tomo 1: Caja de Herramientas Ambientales.* Lima: s.n., 2017.
20. **ANA.** Glosario de Términos Utilizados en la Ley de Recursos Hídricos N.º 29338 y su Reglamento (D.S. N.º 001-2010-AG). *Autoridad Nacional del Agua.* [En línea] 01 de octubre de 2020. <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/RJ%20151-2020-ANA.pdf>.
21. **UNESCO.** Glosario de Términos Fundamentales. *UNESCO.* [En línea] 6 de noviembre de 2021.

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Capitulo_6_02.pdf.

22. **ANA.** Lineamientos para la Elaboración de los Diagnósticos de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. *Repositorio Digital de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua*. [En línea] 26 de 08 de 2021. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4515>.
23. **MINJUS.** Texto Único Ordenado de la Ley N.º 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General. *Decreto Supremo N.º 006-2017-JUS*. 2017.
24. **ANA.** *Lineamientos de Intervención en Casos de Emergencias que Afectan la Calidad de los Recursos Hídricos*. 2018. Resolución Jefatural N.º 156-2018-ANA.
25. **Camacho Barreiro, Aurora y Ariosa Roche, Liliana.** *Diccionario de Términos Ambientales*. La Habana: Acuario, 2000.
26. **ANA.** Protocolo Nacional Para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. *Repositorio Digital de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua*. [En línea] 11 de enero de 2016. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/209>.
27. **Orozco Barrenetxea, Carmen, y otros.** *Contaminación Ambiental una Visión desde la Química*. s.l.: Paraninfo, 2004.
28. **Galíndez, Juan, & otros.** *Metodología para la Evaluación de la Calidad del Agua en Cursos de Agua Superficial de Bajo Caudal*. pp. 476-483, Buenos Aires: V Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión de la Facultad de Ingeniería (La Plata, 2019), 2019.
29. **García Valdés, Margarita, & Suárez Marín, Mario.** scielo. *Revista Cubana de Salud Pública*. [En línea] 19 de noviembre de 2012. <https://scielosp.org/pdf/rcsp/2013.v39n2/253-267/es>.
30. **PNUD.** Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. [En línea] 05 de 08 de 2021.

<https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías



Fotografía 1: Toma de muestras en río Sumbay, aguas arriba de puente de Sumbay, RSumb4.



Fotografía 2: Toma de muestras en río Chili aguas arriba, bocatoma de agua potable de SEDAPAR S.A., RChil0.



Fotografía 3: Toma de muestras en río Chili, aguas abajo del puente San Isidro, RChil4.

Anexo 2. Acta de monitoreo

ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del "Plan de Trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua de la Cuenca Quilca Chili, periodo avenida – 2019", a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, la Administración Local del Agua Colca Sigwas Chivay y la Administración Local del Agua Chili, se desarrolló el monitoreo participativo en los puntos indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 12:40 horas del día 22 de abril del 2019

I. PUNTOS MONITOREADOS

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (WGS-84)		Observaciones
				Este	Norte	
01	B32RBlan	Río Blanco, aguas abajo de represa EL Fraile		264154	8213551	
02	B32RSumb	Río Sumbay, aguas abajo bocanoma Pillones		268998	8245169	
03	B32RChal	Río Chalhuanca, aguas abajo represa Chalhuanca		250150	8252004	



II. OBSERVACIONES

.....

III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Jimmy Sordova Machicado - ALA CHILI

Anexo 3. Cadena de custodia de monitoreo



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

FOP 048

Nº de Documento _____
Hoja Nº _____ de _____

Sede CERCADO
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima
Teléfono: 01- 488 9500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Grupo Nº 58962
Orden de Servicio Nº 70378
Proceso Nº _____

Sede AREQUIPA
Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa
Teléfono: 054-424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO : Dora Pérez
DIRECCIÓN : Calle 11, Urb. El Palmar, San Juan
E-MAIL : pperez@anagua.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : Autoridad Nacional del Agua
DIRECCIÓN : Ave. Piscochuyán 320, Cerro Colorado
RUC : 27520711865
CONTACTO : Tatiana Encarnación
TELÉFONO : 945 816 70

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo de Calidad de Agua
Superficial Cuero Negro Chile

COTIZACIÓN : _____

MUESTREADO POR : Municipalidad de Arequipa

PRESERVANTE

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO

OBSERVACIONES

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	Acetatos y sales	Metales pesados	Coliformes Totales	DB5	Microbios	Cloruro	Sulfuro	Amoníaco	NO3-N	NO2-N	NOx-N	Cloruro total	As	Pesticidas	Metales	Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Residuos gaseosos	Residuos sólidos	Residuos líquidos	Residuos gaseosos
132 RSigu 2	AS	24/07/20	08:30		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
132 RQuil	AS	24/07/20	11:00		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

OBSERVACIONES:

pH → 8.05 T° → 17.3° Q.D. → 9.74 mg/L C.E. → 4.39 mg/L → 132 RSigu 2
 pH → 8.8 T° → 22.5 Q.D. → 9.81 mg/L C.E. → 6.01 mg/L → 132 RQuil

DATOS DE ENVÍO (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : _____
Fecha : _____
Hora (hh:mm) : _____

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO:

Recibido en Laboratorio por : _____
Fecha : _____ Hora (hh:mm) : _____
Revisado por : _____

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO):

En buen estado:	Si	No	Datos Muestreo Hidrológico	
Recipiente apropiado:	Si	No	Volumen (litros)	Josa Muestreo Microbiología (cm ³)
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No		
Correctamente preservadas:	Si	No		

(1) Tipo de muestra:
 ASUB-Agua Subterránea, AM-Agua Manantial, AT-Agua Termal, AS-Agua Superficial, R=Río, L=Laguna, Lago, *ALI-Agua de Lluvia, *APL-Agua Pluvial, ARD-Agua Residual Doméstica, ARI-Agua Residual Industrial, ARM-Agua Residual Municipal, AB-Agua de Bebe, **AP-Agua potable, **AMS-Agua de Mesa, **AE-Agua Envasada, APH-Agua de Phono, AL-Agua de Laguna Artificial, ASB-Agua de Mar, ASD-Agua Salobre, ASA-Agua Salina, ARA-Agua de Inyección y Reinyección, ACE-Agua de Circulación o enfriamiento, AAC-Agua de Alimentación para Calderas, ACL-Agua de Caldera, ALI-Agua de Lixiviación, APL-Agua purificada, AD-Acidez Directa.

(2) Información llenada en recepción de muestras.

(3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO 1.

* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.

** Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebeida.

Anexo 4. Plataforma del Sistema de Monitoreo de Calidad del Agua- SIMCAL (ANA)

ANA
Autoridad Nacional del Agua

Sistema de Monitoreo de Calidad del Agua

Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

Administración
Manual Usuario
Cambio Password

Usuario: jcordova
Perfil: ALA
Cerrar sesión

CONSULTA REPORTES DE MONITOREO Buscar

FILTROS BÁSICOS

Tipo de Trámite: -----Seleccione-----

Por Sector: AGRICULTURA

Empresa:

Por Número: 2022 DCERH

Por Fecha

Inicio: Fin:

Estado R.D.: VIGENTE

FILTROS ADICIONALES

Por División Política :

Por AAA/ALA: A.A.A.: CAPLINA OCOÑA A.L.A.: CHILI

Por Unidad Hidrográfica:

Por Cuerpo de Agua:

RESOLUCIONES DE AUTORIZACIÓN

Seleccione una resolución directoral para ver el detalle:

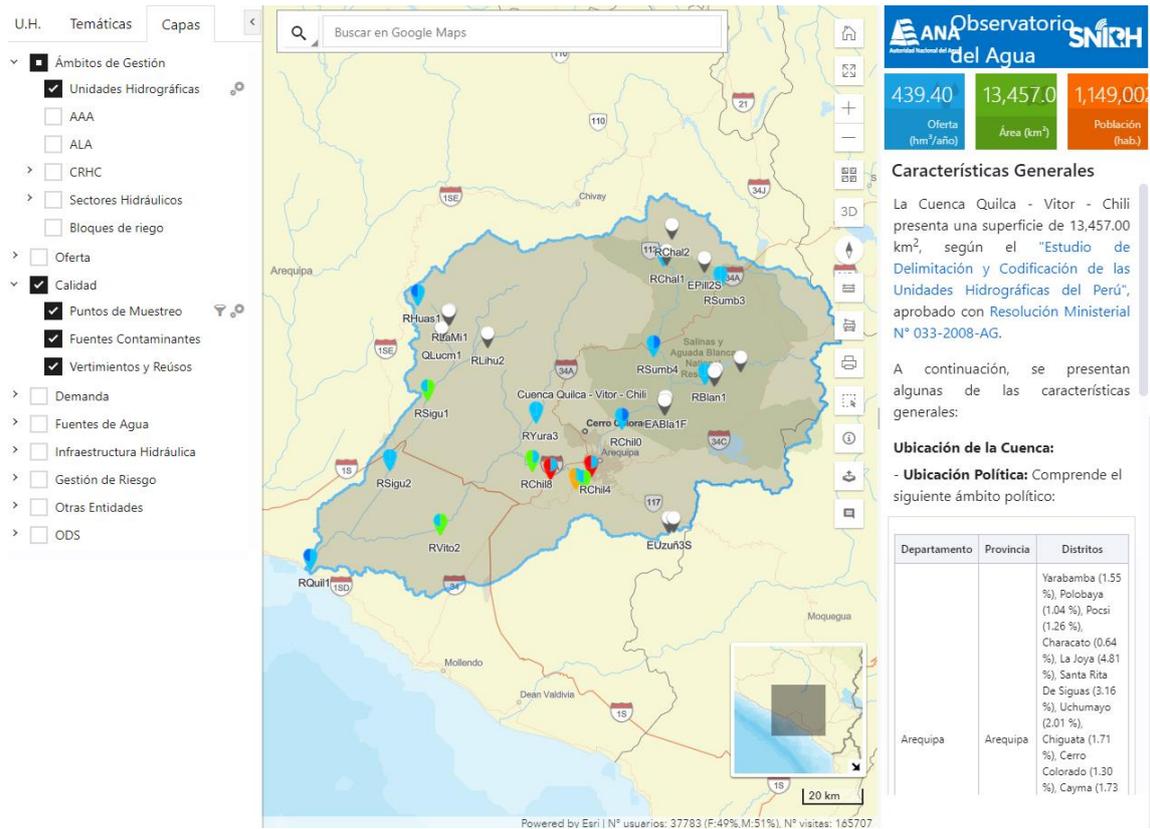
Nº de Resolución	Empresa	Unidad Operativa	Procedimiento Administrativo	Fecha	Estado				Ftp
R.D.-0049-2022-ANA-DCERH	SEDAPAR S.A.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DENOMINADO COMO NORTE DE AR	Autorización de Vertimiento	24/02/2022	VIGENTE				
R.D.-0057-2021-ANA-DCERH	SEDAPAR S.A.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES "LA ENLOZADA"	Autorización de Vertimiento	31/03/2021	VIGENTE				
R.D.-0744-2020-ANA-AAA-I-CAPLINA-OCOÑA	YURA S.A.	ESTACIÓN YURA	Autorización de Reuso	31/07/2020	VIGENTE				
R.D.-0126-2020-ANA-DCERH	SOCOSANI S.A.	PLANTA INDUSTRIAL - FONDO SOCOSANI	Autorización de Vertimiento	03/12/2020	VIGENTE				
R.D.-0611-2013-ANA-AAA-I-CAPLINA-OCOÑA	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	PROYECTO EXPANSIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN CERRO VERDE	Autorización de Reuso	24/09/2013	VIGENTE				

REPORTES DE MONITOREO

PUNTOS DE EFLUENTE Y DE CONTROL

© Copyright 2014 - Todos los derechos reservados
 Desarrollado por la Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos - DS NIRH.
 Calle Diecisiete N° 355, Urb El Palmar, San Isidro - Lima, Perú - (511) 224-3298

Anexo 5. Observatorio del Agua (ANA)



Anexo 5. Módulo de la Dirección de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos - DCERH 1.0 (ANA)

