

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**“GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LOS SISTEMAS  
REGULADOS CHILI Y COLCA SIGUAS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÍCOLA**

**MILAGROS LUCÍA MOLINA SALAS**

**LIMA - PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**“GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LOS SISTEMAS  
REGULADOS CHILI Y COLCA SIGUAS”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
**INGENIERA AGRÍCOLA**

Presentado por:

**BACH. MILAGROS LUCÍA MOLINA SALAS**

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. NÉSTOR MONTALVO ARQUÍÑIGO  
Presidente

Mg. Sc. RICARDO APAJLLA NALVARTE  
Asesor

Dr. ABSALÓN VÁSQUEZ VILLANUEVA  
Miembro

Ing. FRANCISCO JAVIER ROJAS ALEJANDRO  
Miembro

LIMA – PERÚ

2021

## ÍNDICE GENERAL

I.	PRESENTACIÓN .....	1
II.	INTRODUCCIÓN .....	2
III.	OBJETIVOS .....	4
3.1.	Objetivo General.....	4
3.2.	Objetivos Específicos .....	4
IV.	DESARROLLO DEL TRABAJO .....	5
4.1.	Generalidades .....	5
4.2.	Etapas del trabajo.....	5
4.2.1.	Identificación del sector hidráulico mayor .....	5
4.2.2.	Identificación del sector hidráulico menor .....	10
4.2.3.	Identificación de los puntos de control hidrométrico .....	28
4.2.4.	Represas de los Sistemas Regulados .....	31
4.2.5.	Volúmenes almacenados en las represas de los sistemas regulados.....	37
4.2.6.	Registros de aportes naturales a los sistemas regulados .....	39
4.2.7.	Demanda de uso agrario y no agrario de los sistemas regulados .....	43
4.2.8.	Instrumentos técnicos normativos .....	54
4.3.	Resultados.....	55
4.3.1.	Presentación de la información.....	55
4.3.2.	Aprobación del PADH y el Plan de Descargas de los embalses .....	81
4.3.3.	Plan de Distribución de agua del Sistema Regulado Chili .....	82
4.3.4.	Análisis de la información y resultados.....	87
4.4.	Contribución en la solución de situaciones problemáticas .....	94
4.5.	Beneficio obtenido por el centro laboral de su contribución a la solución.....	95
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96
5.1.	Conclusiones.....	96
5.2.	Recomendaciones .....	98
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	99
VII.	ANEXOS .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Subsectores Hidráulicos del Sector Hidráulico Menor Irrigación Majes .....	19
Tabla 2:	Subsectores Hidráulicos del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca.....	25
Tabla 3:	Ubicación de puntos de control hidrométrico del Sistema Chili Regulado.....	29
Tabla 4:	Ubicación de puntos de control hidrométrico del Sistema Regulado Colca Siguas.....	30
Tabla 5:	Presas de Almacenamiento del Sistema Chili Regulado .....	35
Tabla 6:	Presa de almacenamiento del Sistema Regulado Colca Siguas.....	36
Tabla 7:	Volumen total almacenado del Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ) .....	38
Tabla 8:	Volumen total almacenado del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ) .....	39
Tabla 9:	Niveles de persistencia del Sistema Chili Regulado (m <sup>3</sup> /s).....	40
Tabla 10:	Niveles de persistencia del Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ).....	41
Tabla 11:	Niveles de persistencia del Sistema Regulado Colca Siguas (m <sup>3</sup> /s).....	42
Tabla 12:	Niveles de persistencia del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ).....	43
Tabla 13:	Demanda hídrica de uso poblacional – Arequipa (m <sup>3</sup> /s) .....	45
Tabla 14:	Demanda hídrica de uso poblacional – Arequipa (Hm <sup>3</sup> ).....	45
Tabla 15:	Demanda hídrica de uso poblacional – La Joya (Hm <sup>3</sup> ) .....	45
Tabla 16:	Demanda hídrica de uso agrícola – Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ).....	46
Tabla 17:	Demanda hídrica de uso energético– Hidroeléctricas Charcani .....	46
Tabla 18:	Demanda hídrica de uso minero (Hm <sup>3</sup> ) .....	47
Tabla 19:	Demanda hídrica de uso industrial – Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ) .....	48
Tabla 20:	Demanda hídrica de uso recreativo – Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ).....	49
Tabla 21:	Demanda hídrica de uso pecuario – La Joya (Hm <sup>3</sup> ) .....	49
Tabla 22:	Demanda multisectorial del Sistema Chili Regulado (Hm <sup>3</sup> ) .....	50
Tabla 23:	Demanda hídrica de uso poblacional del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ) .....	52
Tabla 24:	Demanda hídrica de uso agrícola del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ). .....	52
Tabla 25:	Demanda hídrica de uso industrial del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ) .....	52
Tabla 26:	Demanda multisectorial del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm <sup>3</sup> ) .....	53
Tabla 27:	Formato Anexo E-1, Disponibilidad Hídrica del Sistema Chili Regulado, 2019- 2020 .....	56
Tabla 28:	Formato Anexo E-2, Otras Disponibilidades Hídricas del Sistema Chili Regulado, 2019-2020.....	56

Tabla 29:	Formato Anexo E-1, Disponibilidad Hídrica del Sistema Regulado Colca Sigwas, 2019-2020 .....	57
Tabla 30:	Formato Anexo E-2, Otras Disponibilidades Hídricas del Sistema Regulado Colca Sigwas, 2019-2020 .....	57
Tabla 31:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Chili Zona Regulada, 2019-2020.....	58
Tabla 32:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor La Joya Antigua, 2019-2020 .....	59
Tabla 33:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor La Joya Nueva, 2019-2020.....	60
Tabla 34:	Formato Anexo E-5, Demanda de agua de los usuarios con sistemas propios de abastecimiento, 2019-2020 .....	61
Tabla 35:	Formato Anexo E-6, Consolidación de la Demanda de agua del Sistema Chili Regulado, 2019-2020.....	62
Tabla 36:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Pampa de Majes, 2019-2020 .....	63
Tabla 37:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Santa Rita de Sigwas, 2019-2020.....	64
Tabla 38:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Ampato Sigwas Quilca, 2019-2020.....	65
Tabla 39:	Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca, 2019-2020.....	66
Tabla 40:	Formato Anexo E-6, Consolidación de la Demanda de agua del Sistema Regulado Colca Sigwas, 2019-2020.....	67
Tabla 41:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Aguada Blanca.....	68
Tabla 42:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa El Frayle.....	68
Tabla 43:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa El Pañe .....	69
Tabla 44:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Pillones .....	69
Tabla 45:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Dique Los Españoles .....	70
Tabla 46:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Challhuanca .....	70
Tabla 47:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Bamputañe .....	71

Tabla 48:	Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Condorama .....	72
Tabla 49:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Aguada Blanca ..	73
Tabla 50:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa El Frayle .....	74
Tabla 51:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa El Pañe.....	75
Tabla 52:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Pillones .....	76
Tabla 53:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Dique Los Españoles.....	77
Tabla 54:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Challhuanca.....	78
Tabla 55:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Bamputañe.....	79
Tabla 56:	Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Condorama .....	80
Tabla 57:	Módulos de riego de los sectores hidráulicos menores .....	83
Tabla 58:	PDA de la J.U. Chili Regulado, abril 2019.....	84
Tabla 59:	Caudal de asignación – Junta de Usuarios Chili Regulado, abril 2019 .....	85
Tabla 60:	PDA de las J.U. Joya Antigua y Joya Nueva, abril 2019 .....	85
Tabla 61:	Distribución de agua en la Bocatoma Socosani (J.U. Joya Antigua y Joya Nueva), abril 2019 .....	85
Tabla 62:	Propuesta de Distribución de Agua del Sistema Chili Regulado 2019-2020 ...	86
Tabla 63:	Captación de los Bloques de Riego del S.H.M Chili Zona Regulada .....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Sector Hidráulico Mayor Chili Regulado .....	7
Figura 2:	Esquema Hidráulico de funcionamiento - Chili Regulado .....	8
Figura 3:	Sector Hidráulico Mayor del Sistema Regulado Colca Sigvas .....	10
Figura 4:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” Chili Regulado .....	13
Figura 5:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” Chili Regulado .....	14
Figura 6:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Antigua .....	15
Figura 7:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Antigua .....	16
Figura 8:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Nueva .....	17
Figura 9:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Nueva .....	18
Figura 10:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” Irrigación Majes .....	20
Figura 11:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” Irrigación Majes .....	21
Figura 12:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Sigvas .....	22
Figura 13:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Sigvas .....	22
Figura 14:	Delimitación del Sector Hidráulico Menor Valle Sigvas Quilca .....	23
Figura 15:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle Sigvas Quilca .....	24
Figura 16:	Delimitación del Sector Hidráulico Margen Izquierda del río Colca .....	26
Figura 17:	Delimitación del Sector Hidráulico Margen Derecha del río Colca .....	26
Figura 18:	Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca .....	27
Figura 19:	Represa El Pañe .....	31
Figura 20:	Represa Bamputañe .....	32
Figura 21:	Dique Los Españoles .....	32
Figura 22:	Represa Pillones .....	33
Figura 23:	Represa Challhuanca .....	33
Figura 24:	Represa El Frayle .....	34
Figura 25:	Represa Aguada Blanca .....	35
Figura 26:	Represa Condorama .....	36
Figura 27:	Movimiento hídrico Sistema Chili Regulado, marzo 2019 .....	37
Figura 28:	Movimiento hídrico del Sistema Regulado Colca Sigvas, marzo 2019 .....	38
Figura 29:	Rendimiento medio mensual histórico de todas las cuencas, Sistema Chili Regulado, 1975-2019 .....	40
Figura 30:	Rendimiento medio mensual histórico de todas las cuencas, Sistema Regulado	

Colca Sigvas, 1986-2019 .....	42
Figura 31: Esquema de la demanda hídrica del Sistema Chili Regulado.....	44
Figura 32: Balance hídrico del PADH del Sistema Chili Regulado 2019-2020 .....	81
Figura 33: Plan de descargas de embalses del Sistema Chili Regulado 2019-2020 en Hm <sup>3</sup> .....	81
Figura 34: Balance hídrico del PADH del Sistema Regulado Colca Sigvas 2019-2020 ...	82
Figura 35: Plan de descargas de embalses del Sistema Regulado Colca Sigvas 2019-2020 en Hm <sup>3</sup> .....	82
Figura 36: Disponibilidad Hídrica en el Sistema Chili Regulado .....	87
Figura 37: Disponibilidad Hídrica en el Sistema Regulado Colca Sigvas.....	88
Figura 38: Demanda Hídrica en el Sistema Chili Regulado .....	88
Figura 39: Demanda Hídrica en el Sistema Regulado Colca Sigvas .....	89
Figura 40: Descargas máximas de represas del Sistema Chili Regulado, abril 2018 a marzo 2019 .....	90
Figura 41: Proyección de volúmenes almacenados en las represas del Sistema Chili Regulado, al 01 de enero del 2020.....	90
Figura 42: Descarga máxima de represa Condoroma, abril 2018 a marzo 2019 .....	91
Figura 43: Proyección de volumen almacenado en la represa Condoroma, al 01 de enero del 2020. ....	91

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Disponibilidad Hídrica.....	101
Anexo 2: Otras Disponibilidades Hídricas .....	102
Anexo 3: Disponibilidad Hídrica Consolidada por el Grupo de Trabajo .....	103
Anexo 4: Demanda de agua del Sector Hidráulico .....	104
Anexo 5: Demanda de agua de los usuarios con sistemas propios de abastecimiento...	105
Anexo 6: Consolidación de la Demanda de Agua.....	106
Anexo 7: Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas .....	107
Anexo 8: Ficha Técnica del Plan de Descarga de la Presa de Regulación.....	108
Anexo 9: Reporte de descargas y niveles del año anterior .....	109
Anexo 10: Programación de descargas.....	110
Anexo 11: Ubicación hidrográfica de los embalses .....	111
Anexo 12: Movimiento Hídrico del Sistema Chili Regulado .....	112
Anexo 13: Movimiento Hídrico del Sistema Regulado Colca Sigvas .....	113
Anexo 14: Rendimientos mensuales históricos del Sistema Chili Regulado (m <sup>3</sup> /s), período 1975-marzo 2019 .....	114
Anexo 15: Rendimientos mensuales históricos del Sistema Regulado Colca Sigvas (m <sup>3</sup> /s), período 1986-marzo 2019.....	115

## **I. PRESENTACIÓN**

El presente proyecto de trabajo de suficiencia profesional comprende el uso de instrumentos técnicos normativos de gestión establecidos por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), que la Autoridad Autónoma de Majes (AUTODEMA), como operador de infraestructura de hidráulica mayor de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas, debe cumplir para gestionar el recurso hídrico de ambos sistemas, según lo establecido en la Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA “Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica”.

En el cumplimiento de las funciones propias como profesional de Ingeniería Agrícola, se describirá en esta presentación la vinculación de los campos temáticos de la carrera profesional y los aspectos propios de la puesta en práctica de lo aprendido durante la formación universitaria en relación a las labores desempeñadas en la Autoridad Autónoma de Majes.

En el periodo de febrero a setiembre del 2019, cumpliendo funciones de apoyo en la Sub Gerencia de Operación y Mantenimiento del área de Gestión de Recursos Hídricos de la Autoridad Autónoma de Majes, se desarrollaron actividades de asistencia en la recopilación de información hidrológica, consolidación de la oferta y demanda hídrica, seguimiento del control de tarifas por el uso de infraestructura hidráulica mayor y el control de las actividades de operación y mantenimiento de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas; las cuales se encuentran vinculadas a la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito de cuencas reguladas y la elaboración de instrumentos de gestión que como operador de infraestructura hidráulica mayor se debe remitir al Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Quilca Chili y a la Autoridad Nacional del Agua. Para ello, se puso en práctica el tratamiento de información meteorológica e hidrométrica disponible en las estaciones ubicadas en ambos sistemas regulados, la consolidación de los derechos de uso de agua agrario y no agrarios y el uso de los formatos que forman parte de los instrumentos técnicos normativos de gestión establecidos por la ANA, siendo necesario lo impartido en los cursos de Hidrología, Hidráulica y Estructuras Hidráulicas.

## **II. INTRODUCCIÓN**

La Autoridad Autónoma de Majes es la institución del Gobierno Regional de Arequipa que gestiona el Proyecto Especial Majes Sigvas y también cumple las funciones de operador de la infraestructura hidráulica mayor de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigvas.

La operación de ambos sistemas regulados, se basa principalmente en la satisfacción del total de la demanda existente, garantizando la disponibilidad del recurso hídrico a la población y las actividades económicas y productivas, así como la seguridad de la infraestructura hidráulica existente.

De acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338) y a la R.J. N° 327-2018-ANA, AUTODEMA debe contar con capacidad técnica, financiera y organizativa para asegurar la eficiente prestación del servicio de suministro de agua, así como la sostenibilidad del sector hidráulico a su cargo. Por tanto, debe contar con instrumentos técnicos de gestión, entre ellos se encuentran el Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas-PADH, el Plan de Descargas de Embalses-PDE y el Programa de Distribución de agua-PDA según los anexos requeridos en el reglamento.

Asimismo, AUTODEMA forma parte del grupo de trabajo del Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH) en el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Quilca-Chili. Este grupo elabora el PADH de los sistemas regulados y no regulados de la cuenca Quilca-Chili. Entre ellos se encuentran el PADH de los sistemas regulados Colca Sigvas y Chili y el Plan de Descargas de Embalses, para lo cual AUTODEMA debe acopiar, sistematizar y proporcionar información de oferta y demanda hídrica, de ambos sistemas regulados, desagregada por tipo de uso y sectores hidráulicos, utilizando los formatos anexos del reglamento de operadores.

En ese contexto, el presente trabajo se centra en la recopilación, evaluación, actualización

y sistematización de la información disponible sobre los aportes naturales, volúmenes almacenados en las represas y la demanda de uso agrario y no agrario, para contribuir en la elaboración del PADH de los sistemas regulados Colca Sigvas y Chili, el Plan de Descargas de Embalses, y, luego de su aprobación, la elaboración de una propuesta de distribución de agua del Sistema Regulado Chili, para el período abril del 2019 a marzo del 2020.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar la oferta y demanda hídrica para contribuir en la gestión del recurso hídrico de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan, mediante el uso de instrumentos técnicos normativos, durante el período abril del 2019 a marzo del 2020.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- a. Consolidar y sistematizar la información de los registros de aportes naturales y volúmenes almacenados en las represas integrantes de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan, para determinar la oferta hídrica de ambos sistemas.
- b. Consolidar y sistematizar la información de la demanda de uso agrario y no agrario de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan, para determinar la demanda hídrica de ambos sistemas.
- c. Plantear una propuesta de distribución de agua del Sistema Chili Regulado, para el período abril del 2019 a marzo del 2020.

## **IV. DESARROLLO DEL TRABAJO**

### **4.1. Generalidades**

La Autoridad Autónoma de Majes tiene entre sus funciones la operación de la infraestructura hidráulica mayor de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigvas, para lo cual debe contar con información actualizada y sistematizada de la oferta y demanda hídrica de los usuarios agrarios y no agrarios, desagregada por sectores hidráulicos y tipo de uso. Esta información es necesaria para la formulación de instrumentos técnicos de gestión establecidos en la R.J. N° 327-2018-ANA, que le permitan satisfacer la demanda existente, garantizando la seguridad hídrica y la seguridad de la infraestructura hidráulica existente, según lo establece la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.

En tal sentido, se realizaron las siguientes actividades: recopilación, evaluación, actualización y sistematización de la información disponible sobre los registros de aportes naturales y volúmenes almacenados en las represas integrantes de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigvas, así como la recopilación y evaluación de la información de demanda de uso agrario y no agrario de ambos sistemas, y, por último, la elaboración de una propuesta de distribución de agua del sistema Chili Regulado para el período abril del 2019 a marzo del 2020.

### **4.2. Etapas del trabajo**

Para cumplir con los objetivos planteados se desarrollaron las siguientes etapas:

#### **4.2.1. Identificación del sector hidráulico mayor**

La Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA establece que el Sector Hidráulico Mayor está conformado por infraestructura hidráulica mayor que permite el suministro de agua hasta los sectores hidráulicos menores, así como el sistema de drenaje principal.

La infraestructura hidráulica mayor, comprende las estructuras que por sus características de construcción, operación y mantenimiento resultan de mayor magnitud, complejidad e importancia en el Sistema Hidráulico Común (comprende uno o más sectores hidráulicos). Es utilizada para realizar algunas o todas las actividades siguientes:

- Traslase

Derivar el agua de una unidad hidrográfica a otra contigua.

- Regulación

Almacenar y entregar gradualmente el agua.

- Medición

Determinar volúmenes o caudales de agua en un punto determinado.

- Captación

Derivar el agua de su curso natural o artificial a una estructura de derivación.

- Derivación

Conducir las aguas desde la captación hasta su entrega en la infraestructura hidráulica menor o usuarios que no forman parte de un sector hidráulico mayor.

- Drenaje colector principal

Evacuar los excedentes de agua desde los drenes principales y secundarios hacia una fuente natural.

La Ley de Recursos Hídricos establece que, entre la clasificación de los sectores hidráulicos mayores, se encuentra el Sector Hidráulico Mayor Clase A y se distingue por comprender, entre otras, obras de regulación o almacenamiento de agua con volúmenes superiores a ciento ochenta (180) hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>).

Asimismo, el gobierno nacional o los gobiernos regionales, a través de los proyectos especiales, ejercen el rol de operador de infraestructura hidráulica mayor. Es así que, el Gobierno Regional de Arequipa a través de la Autoridad Autónoma de Majes ejerce tal rol para los Sectores Hidráulicos Mayores Clase A de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigvas.

### a. Sector Hidráulico Mayor Chili Regulado

A través de Resolución Directoral N° 1690-2015-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Mayor Chili Regulado clase A.

#### Ubicación Administrativa:

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

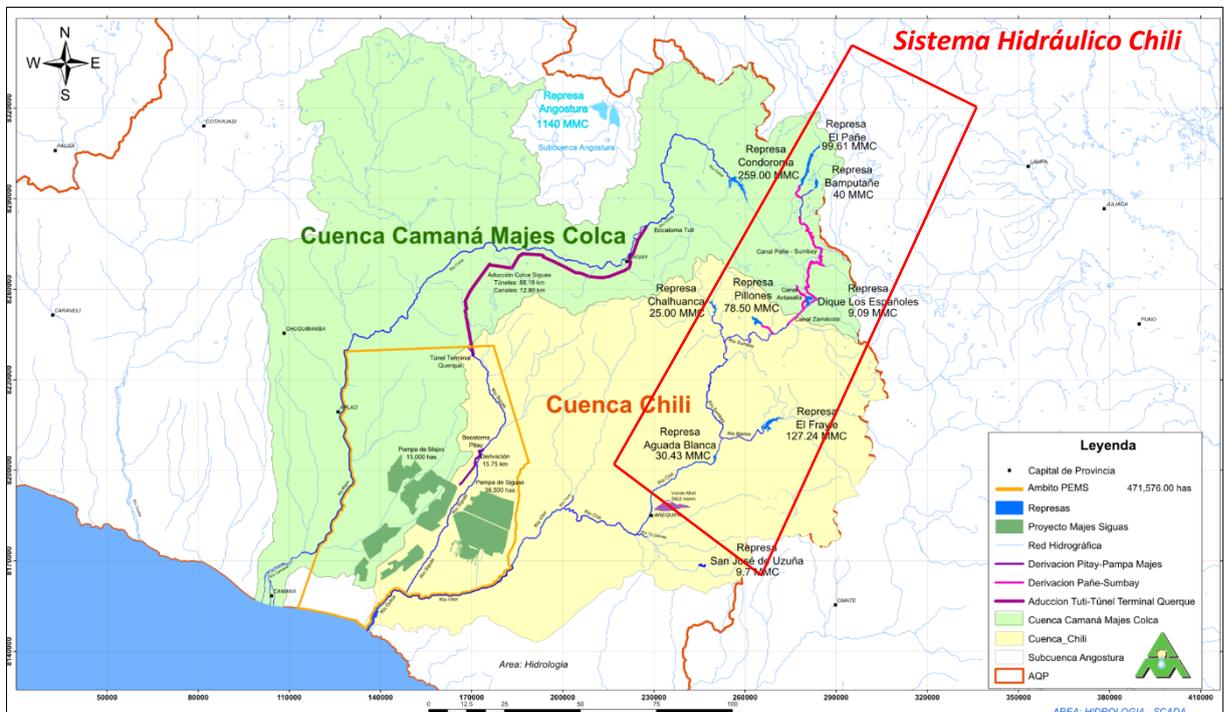
Administración Local de Agua Chili

#### Ubicación Hidrográfica:

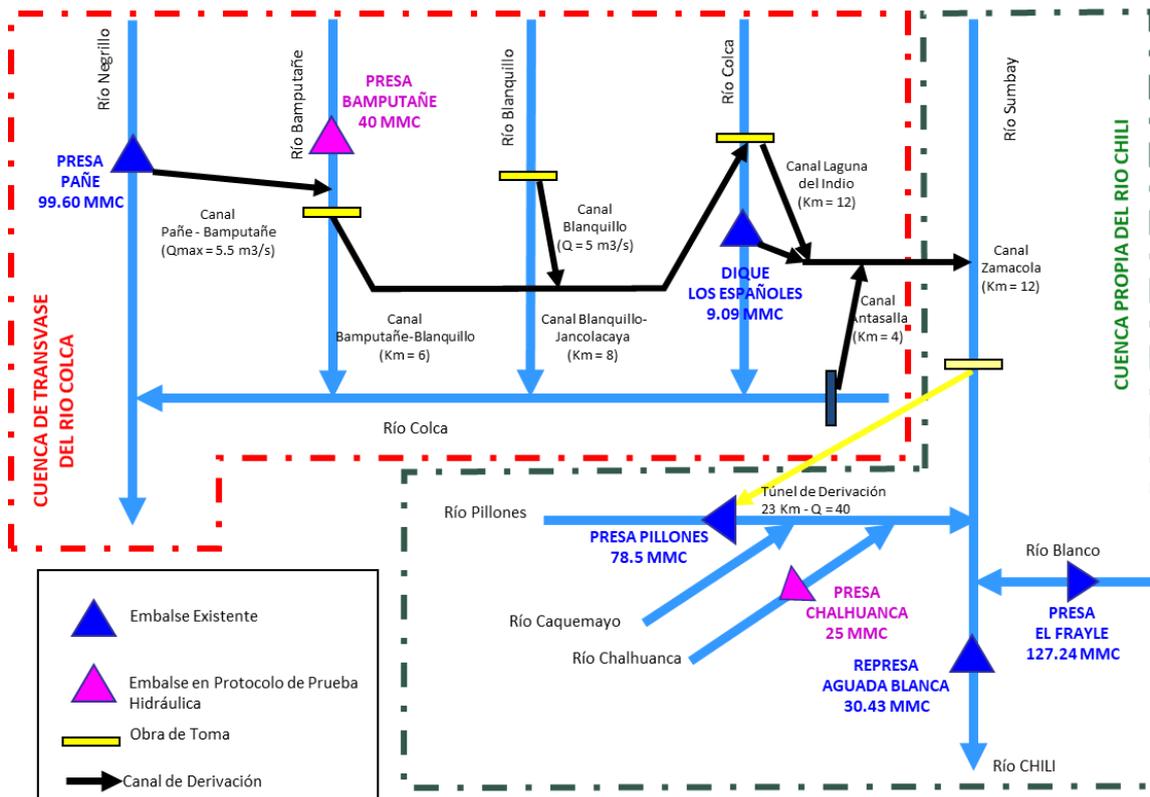
- Vertiente Hidrográfica : Pacífico
- Unidad Hidrográfica : Cuenca Quilca Chili
- Código : 132 Quilca Vitor Chili

#### Ubicación Política:

- Región : Arequipa
- Provincia : Arequipa
- Distritos : Varios



**Figura 1: Sector Hidráulico Mayor Chili Regulado**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes



**Figura 2: Esquema Hidráulico de funcionamiento - Chili Regulado**  
 Fuente: Autoridad Autónoma de Majes (2015)

El sector hidráulico mayor Chili Regulado Clase A está conformado por 7 represas: El Pañe, Dique Los Españoles, El Fraile, Aguada Blanca, Bamputañe, Pillones y Chahuanca, así como los canales Pañe Sumbay, Blanquillo, Antasalla y el túnel Pillones. Los recursos hídricos principales son los afluentes correspondientes a los aportes de la cuenca alta del río Colca (río Negrillo, Bamputañe, Blanquillo, Anchaparra y un pequeño tributario Alto Colca), así como los ríos de la cuenca Quilca-Chili (Imata Sumbay, Caquemayo, Blanco y sus respectivos afluentes). En suma, está constituido por obras de almacenamiento, bocatomas, canales de derivación y estructuras conexas.

### **b. Sector Hidráulico Mayor del Sistema Regulado Colca Siguas**

A través de Resolución Directoral N° 132-2015-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Mayor del Sistema Regulado Colca-Siguas clase A.

Ubicación Administrativa:

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Administración Local de Agua Colca Sigvas Chivay

Ubicación Hidrográfica:

Vertiente Hidrográfica : Pacífico

Unidad Hidrográfica : Cuenca Camaná Majes Colca

Código : 134 Camaná

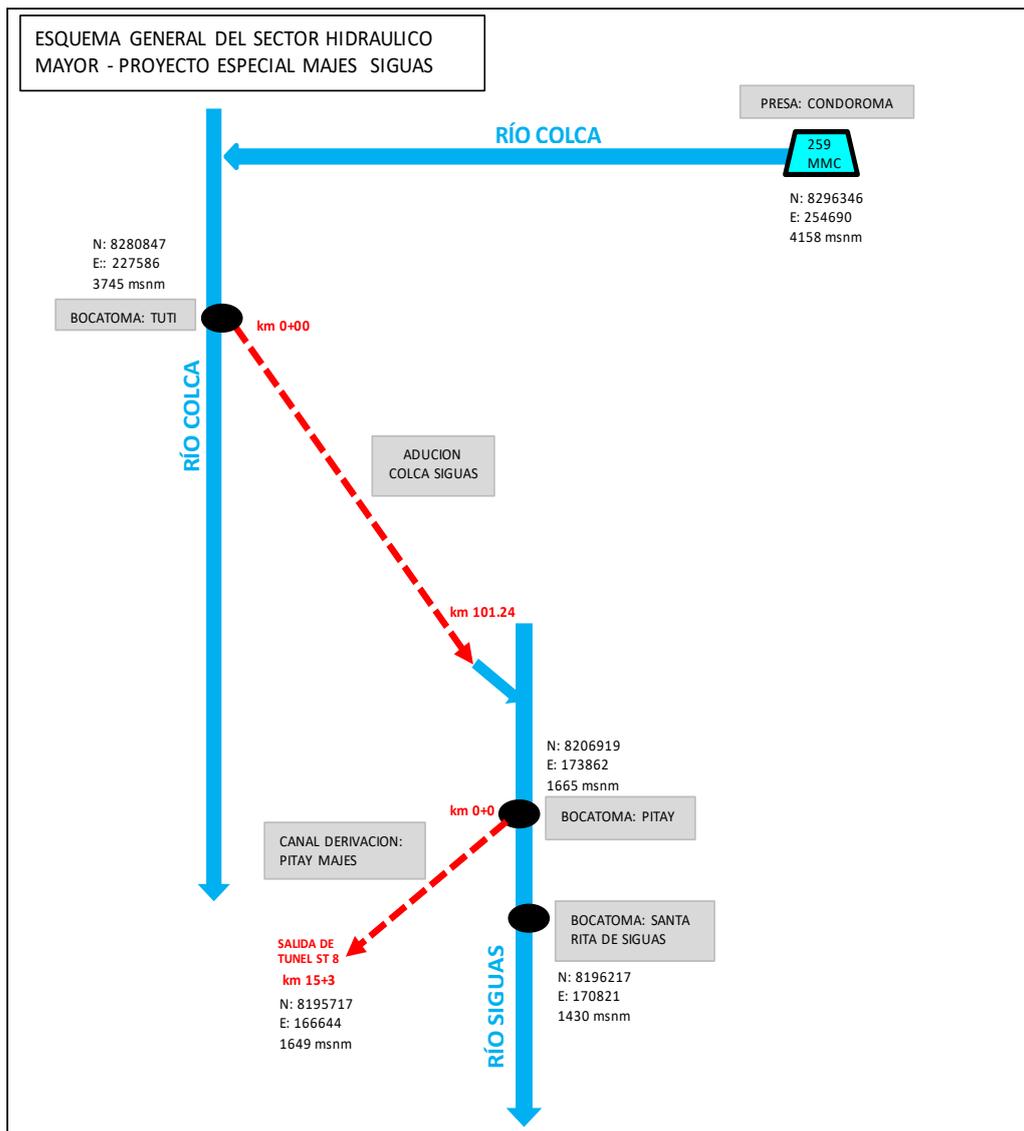
Ubicación Política:

Región : Arequipa

Provincia : Arequipa y Caylloma

Distritos : Varios

La delimitación comprende la infraestructura hidráulica: Represa de Condoroma (inicio del sector), Bocatoma de Tuti, Sistema Aducción Colca – Sigvas, Tuti – Túnel Terminal, Válvulas de Regulación del sistema de Aducción del Valle del Colca, Acueducto Quebrada Matadero, Desarenador Terminal Huambo, Bocatoma de Pitay, así como el canal de derivación Sigvas – Pampa de Majes con túneles hasta la salida del túnel ST-8, Distribución de agua en Bocatoma de Santa Rita de Sigvas y otros.



**Figura 3: Sector Hidráulico Mayor del Sistema Regulado Colca Siguas**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua

#### 4.2.2. Identificación del sector hidráulico menor

La Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA establece que el Sector Hidráulico Menor está conformado por infraestructura hidráulica que a partir del sector hidráulico mayor o de la fuente natural, permite el suministro de agua a los usuarios de agua, así como el sistema de drenaje secundario.

La infraestructura hidráulica menor comprende estructuras empleadas para realizar las actividades siguientes:

- Captación

Derivar el agua del sector hidráulico mayor o de un curso natural a los sistemas de distribución.

- Regulación

Almacenar y entregar gradualmente el agua.

- Distribución

Trasladar las aguas desde la captación hasta los usuarios que utilizan el agua en una actividad sectorial determinada.

- Medición

Determinar los volúmenes o caudales de agua en las redes hidrométricas de captación y distribución de agua, establecidas por el operador.

- Drenaje secundario

Evacuar los excedentes de agua hacia los drenes principales.

A su vez, los sectores hidráulicos menores se organizan en subsectores hidráulicos que están constituidos por estructuras contiguas utilizadas para brindar el servicio a un conjunto de usuarios que comparten un punto de captación común.

La Ley de Recursos Hídricos define que, entre la clasificación de los sectores hidráulicos menores, se encuentra el Sector Hidráulico Menor Clase A. Éste se distingue por comprender, entre otras, obras de derivación en uno o más puntos de la infraestructura mayor o en una fuente natural de agua de régimen permanente. Además, el Sector Hidráulico Menor Clase B se distingue por comprender, entre otras, obras de almacenamiento menores a 10 Hm<sup>3</sup> o de derivación en uno o más puntos de una fuente natural de agua con régimen de descarga no permanente.

En el ámbito de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan se identifican tres (3) y cuatro (4) sectores hidráulicos menores, respectivamente.

#### **a. Sistema Chili Regulado**

- Sector Hidráulico Menor “A” Chili Regulado

A través de Resolución Directoral N° 026-2018-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor Chili Regulado Clase A, conformado por

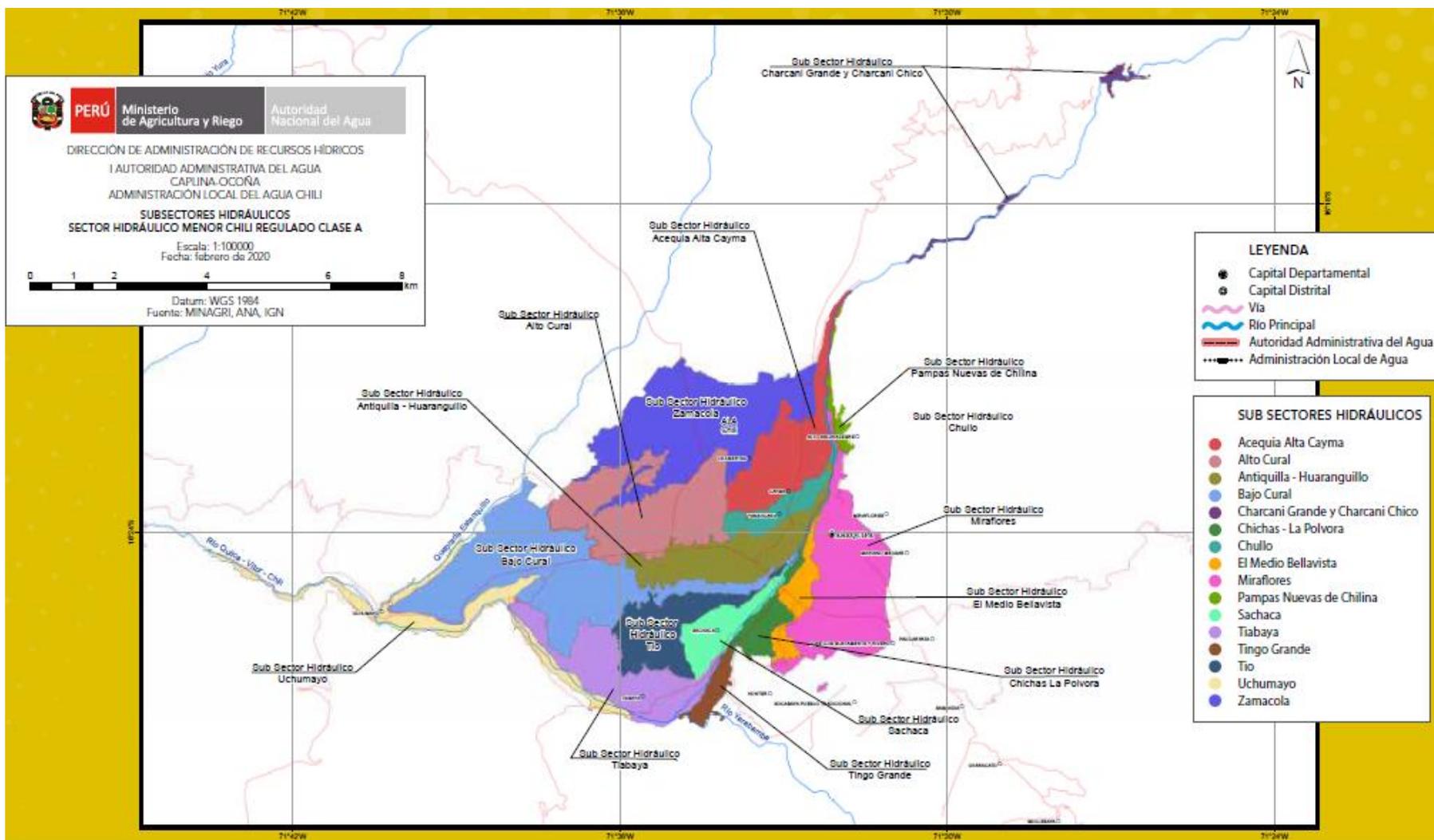
dieciséis (16) subsectores hidráulicos.

Estos subsectores hidráulicos se desarrollan a lo largo del río Chili en el tramo comprendido entre la Central Hidroeléctrica de Charcani V y la bocatoma Socosani (Toma de la Joya), abasteciendo a los diferentes sectores de riego mediante tomas y canales de derivación ubicados a ambas márgenes del río; tenemos por la margen derecha a las Comisiones de Regantes Acequia Alta Cayma, Zamácola, Alto Cural, Chullo, Antiquilla - Huaranguillo, Tío, Sachaca, Bajo Cural, y Tiabaya; y por la margen izquierda se encuentran las Comisiones de Regantes Pampas Nuevas de Chilina, Miraflores, El Medio, Chichas - La Pólvora y Tingo Grande; y los sistemas que se ubican a ambas márgenes como Charcani y Uchumayo.

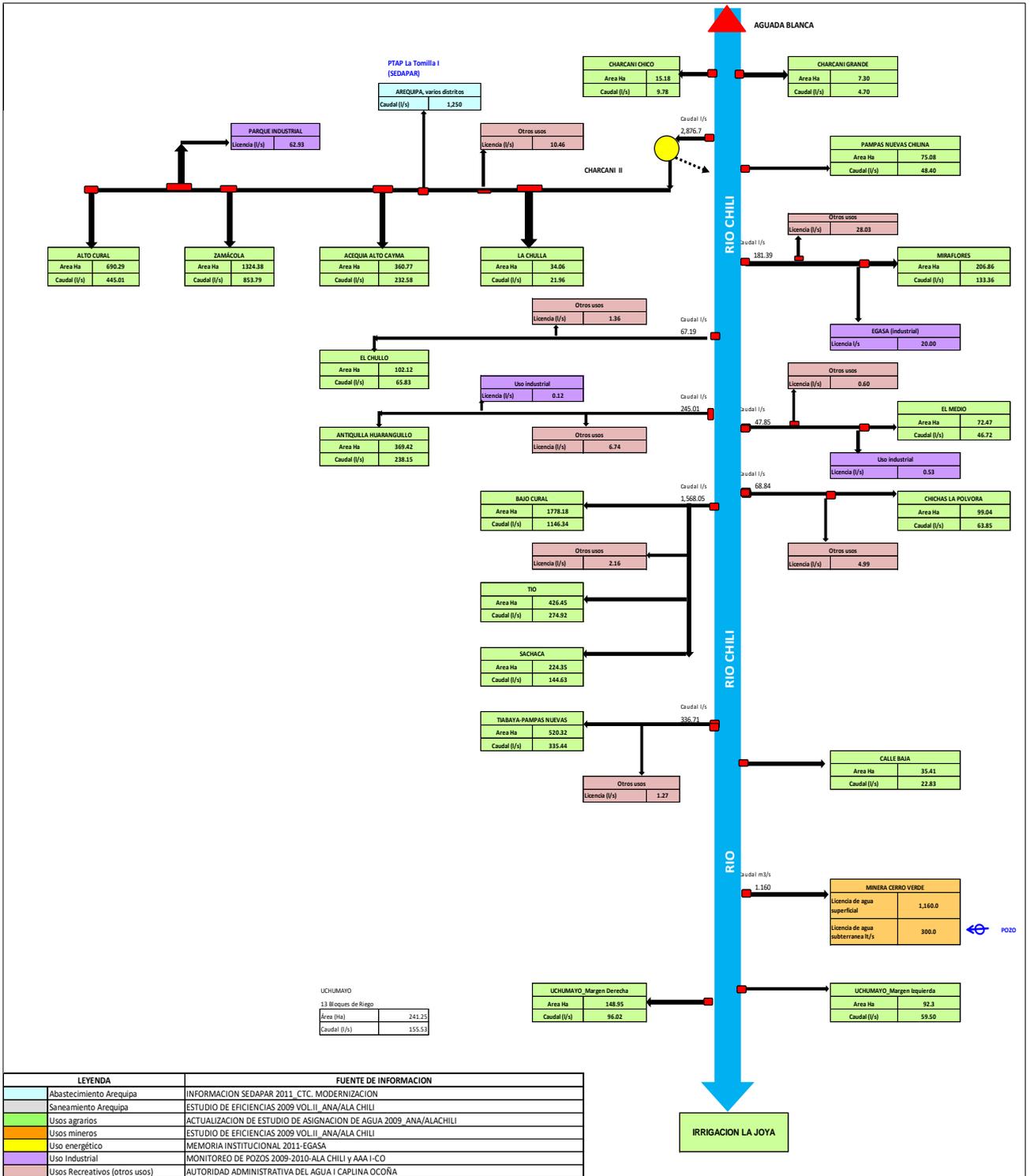
Las captaciones se hacen a través de toma fija y rústica, con excepción de las bocatomas de los sub sectores Acequia Alta Cayma-Zamácola-Alto Cural, Miraflores y Bajo Cural-Tío-Sachaca, que son fijas de concreto. Los canales principales presentan tramos que recorren la zona urbana, con excepción de los canales que riegan los sectores de Charcani, Pampas Nuevas de Chilina, Tingo Grande y Uchumayo.

En la Figura 4, se presenta el mapa de la delimitación del Sector Hidráulico Menor Chili Regulado.

En la Figura 5, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Chili Regulado.



**Figura 4: Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” Chili Regulado**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua



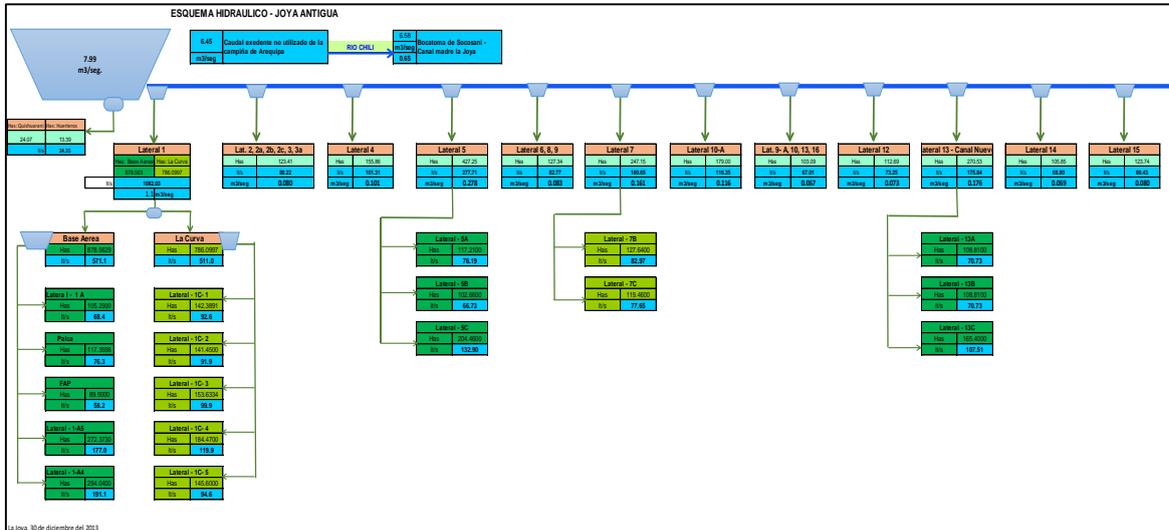
**Figura 5: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” Chili Regulado**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Antigua

A través de Resolución Directoral N° 1029-2017-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor La Joya Antigua Clase A, conformado por cinco (5) subsectores hidráulicos:

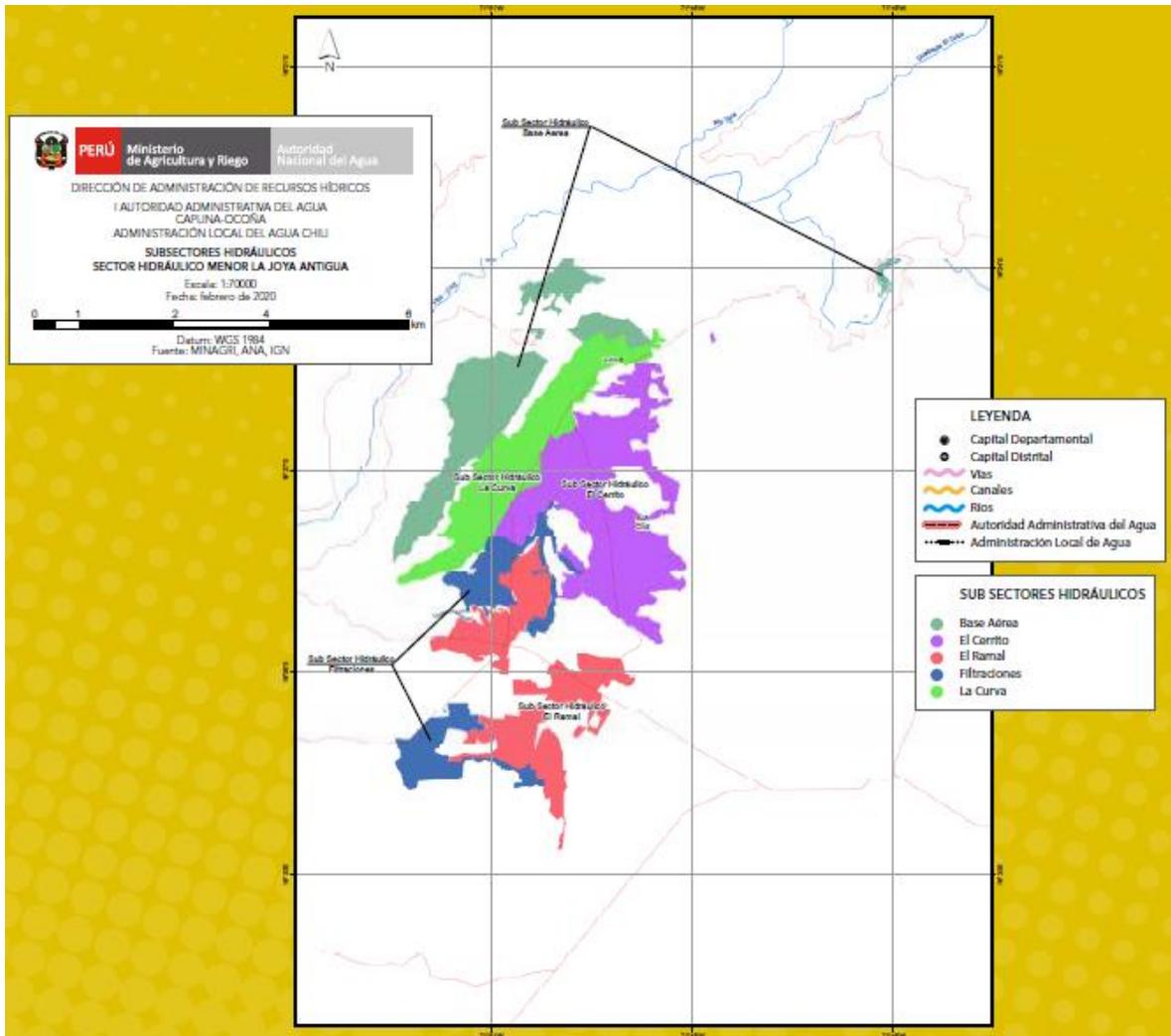
- ✓ Sub Sector Hidráulico Base Aérea
- ✓ Sub Sector Hidráulico La Curva
- ✓ Sub Sector Hidráulico El Cerrito
- ✓ Sub Sector Hidráulico El Ramal
- ✓ Sub Sector Hidráulico Filtraciones

En la Figura 6, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor La Joya Antigua.



**Figura 6:** Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Antigua  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

En la Figura 7, se presenta el mapa de la delimitación del Sector Hidráulico Menor La Joya Antigua.



**Figura 7: Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Antigua**

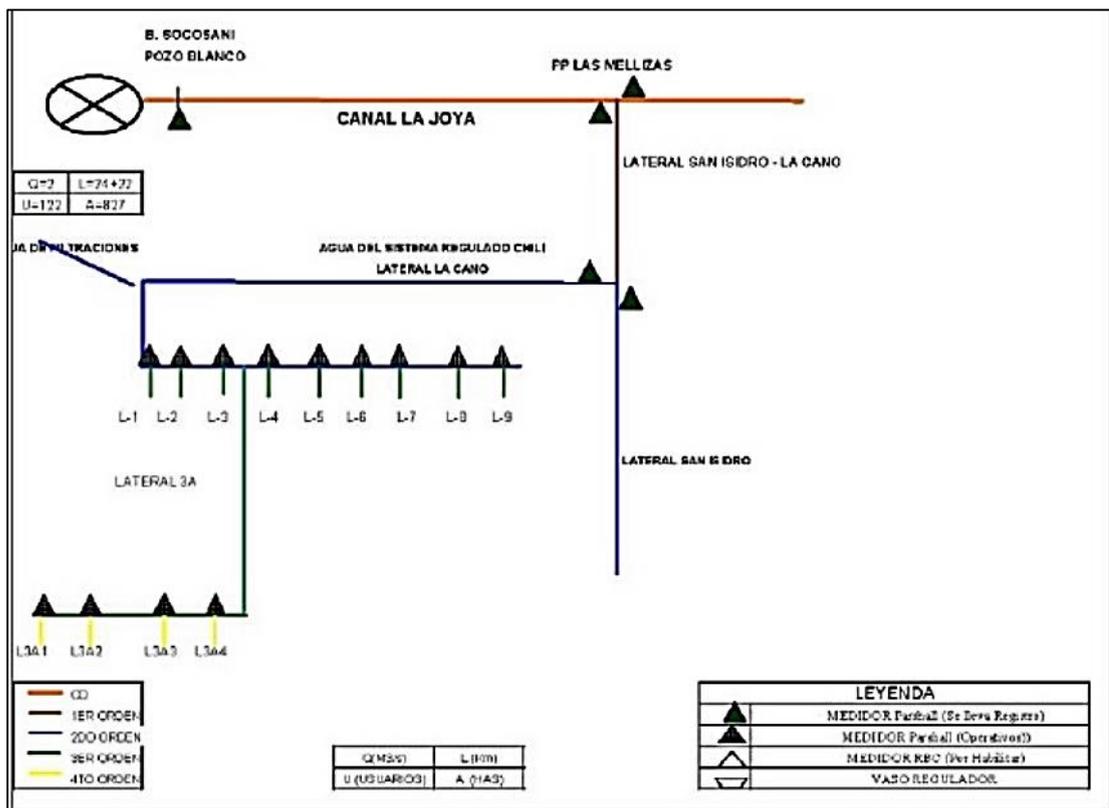
Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Nueva

A través de Resolución Directoral N° 025-2018-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor La Joya Nueva Clase A, conformado por tres (3) subsectores hidráulicos:

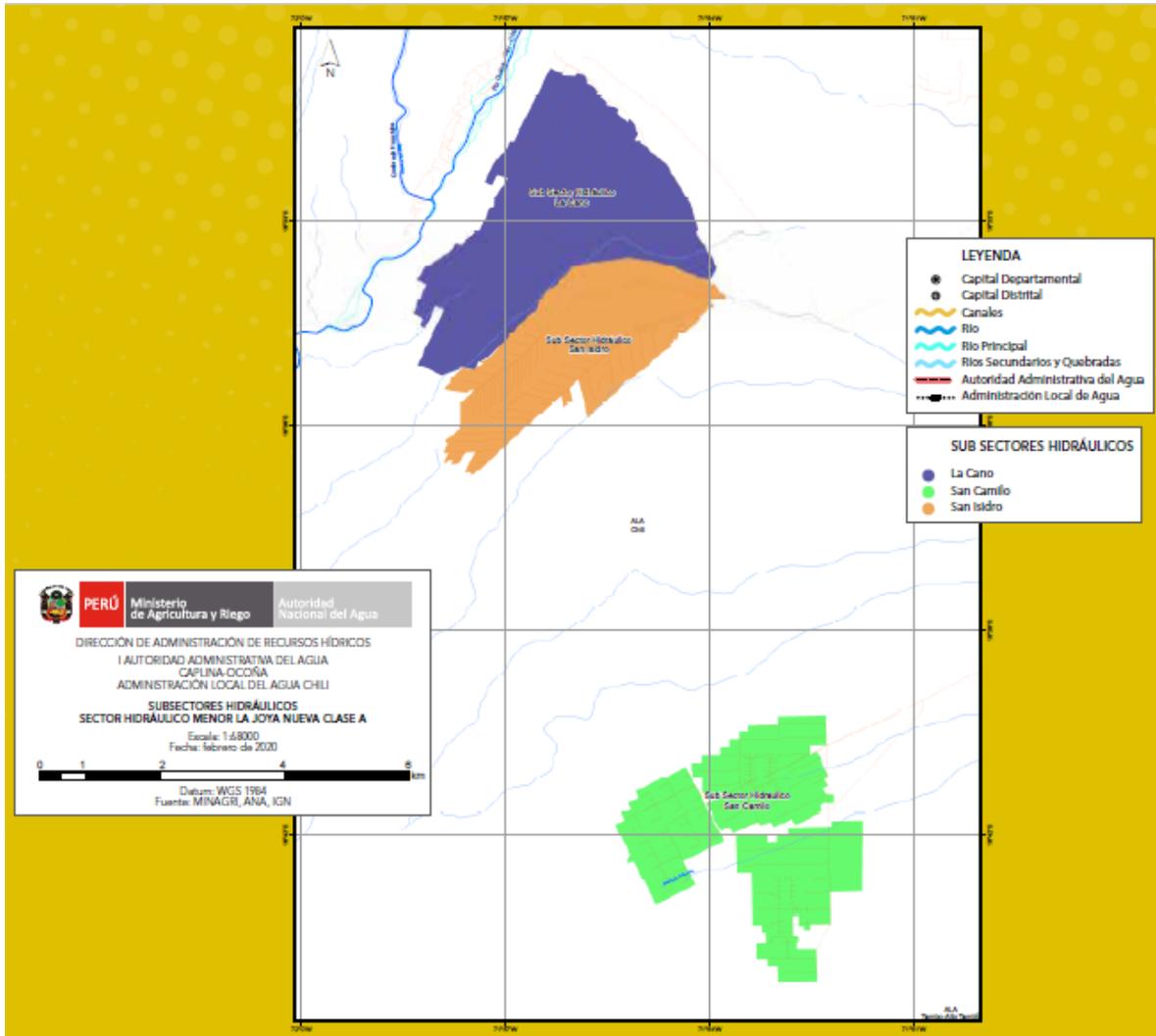
- ✓ Sub Sector Hidráulico La Cano
- ✓ Sub Sector Hidráulico San Isidro
- ✓ Sub Sector Hidráulico San Camilo

En la Figura 8, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor La Joya Nueva.



**Figura 8: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Nueva**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

En la Figura 9, se presenta el mapa de la delimitación del Sector Hidráulico Menor La Joya Nueva.



**Figura 9: Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” La Joya Nueva**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## b. Sistema Regulado Colca Sigvas

- Sector Hidráulico Menor “A” Irrigación Majes

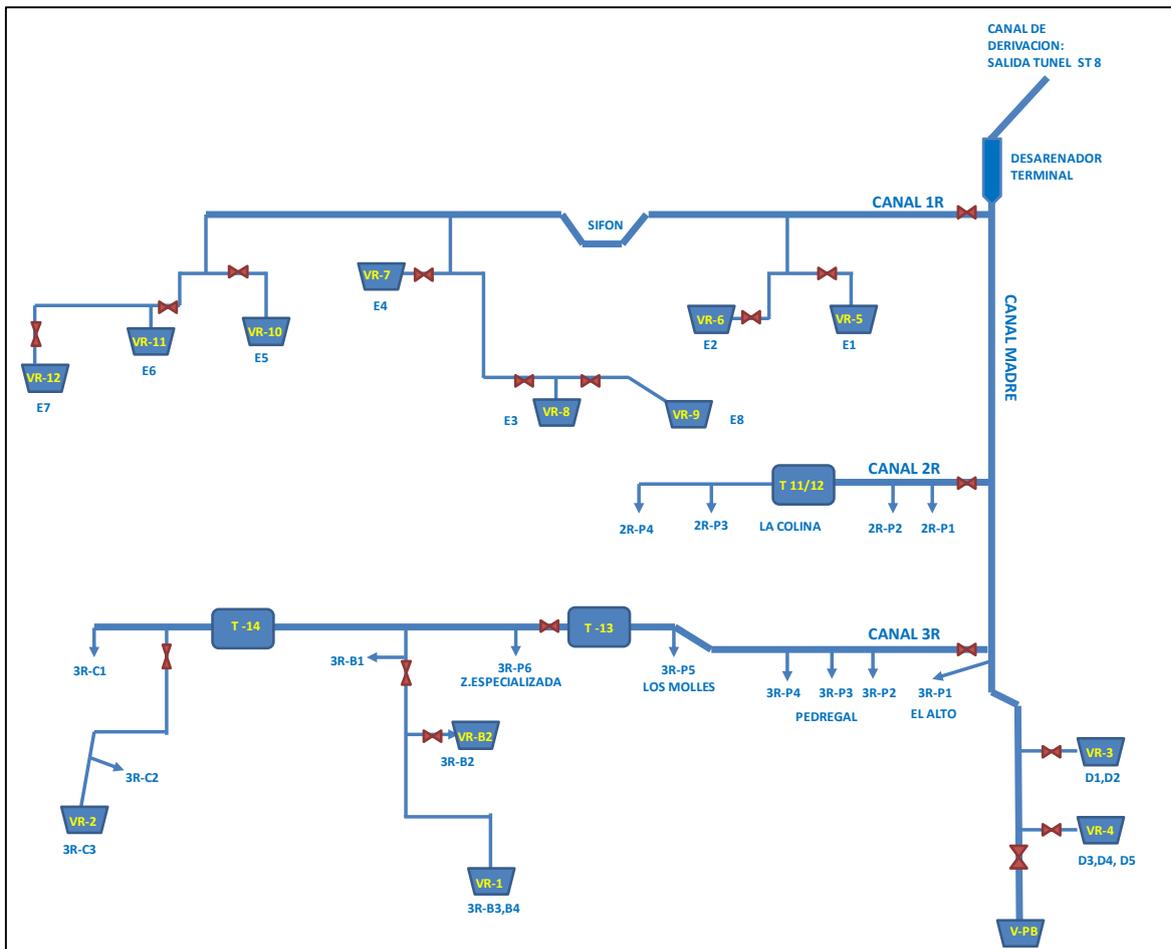
A través de Resolución Directoral N° 1128-2017-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor Irrigación Majes Clase A, conformado por veintiséis (26) subsectores hidráulicos:

**Tabla 1: Subsectores Hidráulicos del Sector Hidráulico Menor Irrigación Majes**

N°	Subsector Hidráulico
1	1R-VR-5-E1
2	1R-VR-6-E2
3	1R-VR-8-E3
4	1R-VR-7-E4
5	1R-VR-9-E8
6	1R-VR-10-E5
7	1R-VR-11-E6
8	1R-VR-12-E7
9	2R-P1,P2,P3,P4- LA COLINA
10	3R-P1-EL ALTO
11	3R-P2,P3,P4-EL PEDREGAL
12	3R-P5-LOS MOLLES
13	3R-P6-ZONA ESPECIALIZADA
14	3R-B1
15	3R-VRB2-B2
16	3R-VR-1-B3
17	3R-VR-1-B4
18	3R-C1
19	3R-C2
20	3R-VR-2-C3
21	CM-VR-3-D1
22	CM-VR-3-D2
23	CM-VR-4-D3
24	CM-VR-4-D4
25	CM-VR-4-D5
26	CM-VP-PAMPA BAJA

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

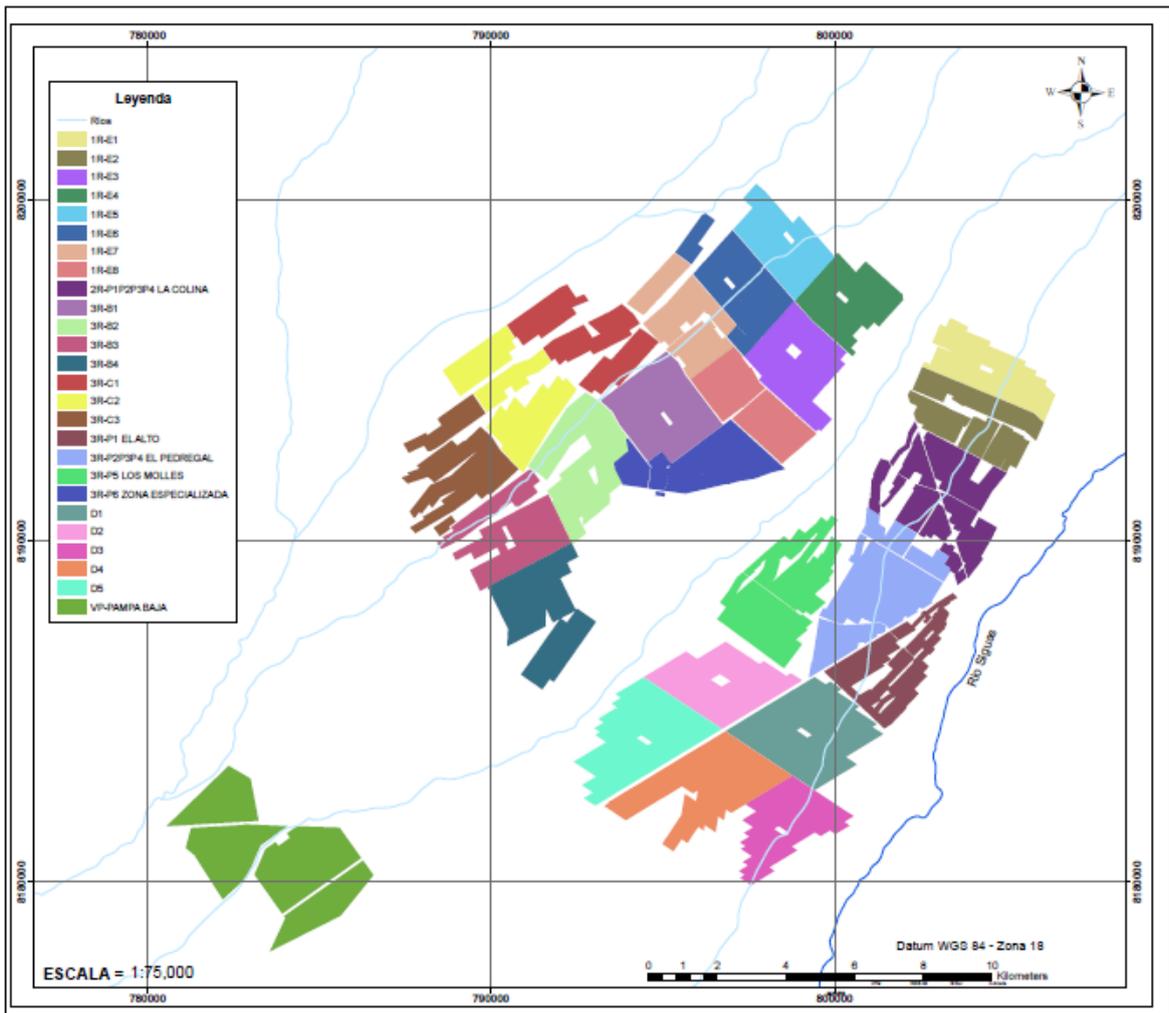
En la Figura 10, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Irrigación Majes.



**Figura 10: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor “A” Irrigación Majes**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 11, se presenta el mapa de la delimitación del Sector Hidráulico Menor Irrigación Majes.



**Figura 11: Delimitación del Sector Hidráulico Menor “A” Irrigación Majes**

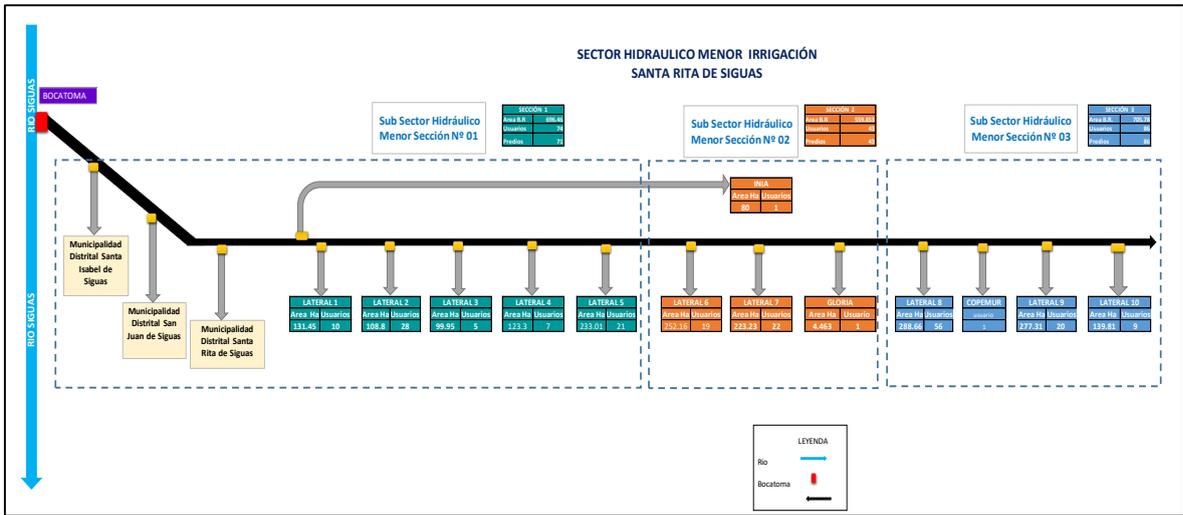
Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Sigvas

A través de Resolución Directoral N° 838-2015-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Sigvas, conformado por tres (03) subsectores hidráulicos:

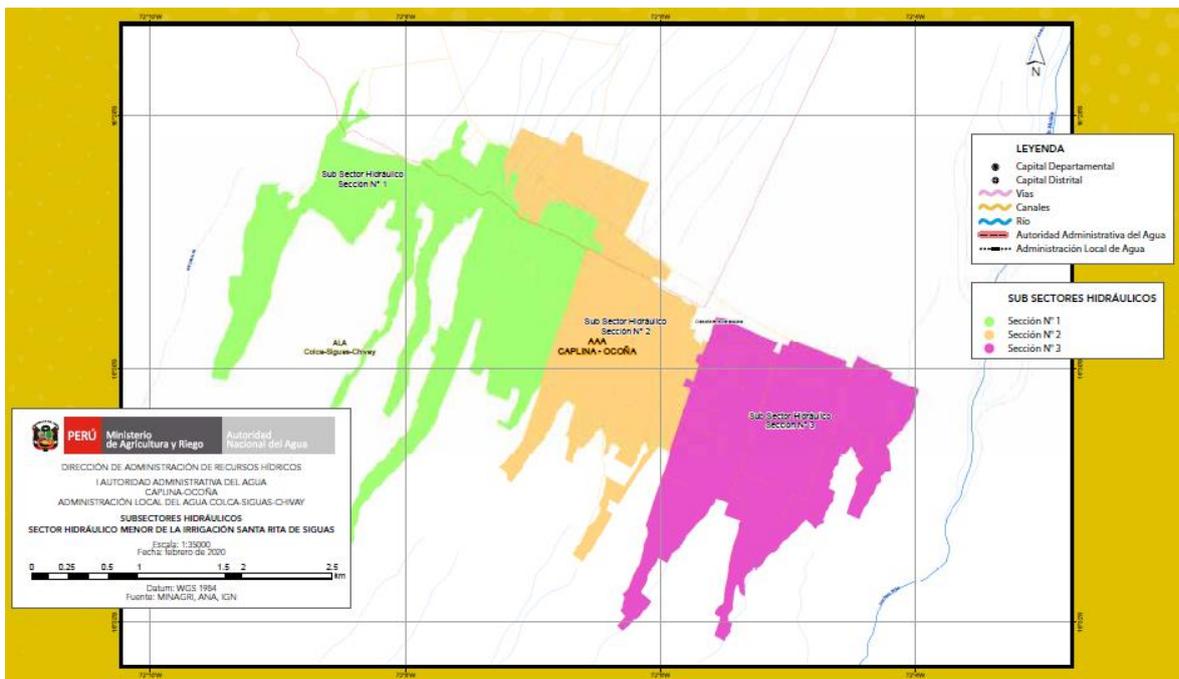
- ✓ Sub Sector Hidráulico Sección N° 1
- ✓ Sub Sector Hidráulico Sección N° 2
- ✓ Sub Sector Hidráulico Sección N° 3

En la Figura 12, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Siguas.



**Figura 12: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Siguas**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 13, se presenta el mapa de delimitación del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Siguas.



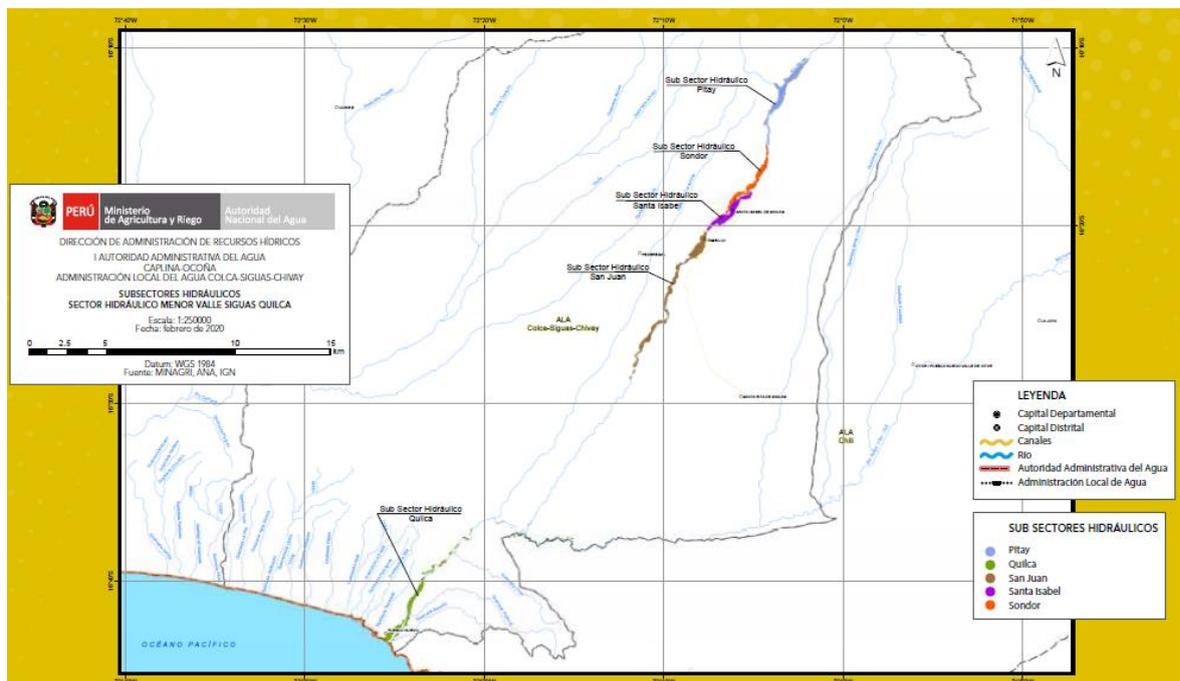
**Figura 13: Delimitación del Sector Hidráulico Menor de la Irrigación Santa Rita de Siguas**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca Clase B

A través de Resolución Directoral N° 838-2015-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca, conformado por cinco (05) subsectores hidráulicos:

- ✓ Sub Sector Hidráulico Pitay
- ✓ Sub Sector Hidráulico Sondor
- ✓ Sub Sector Hidráulico Santa Isabel
- ✓ Sub Sector Hidráulico San Juan
- ✓ Sub Sector Hidráulico Quilca

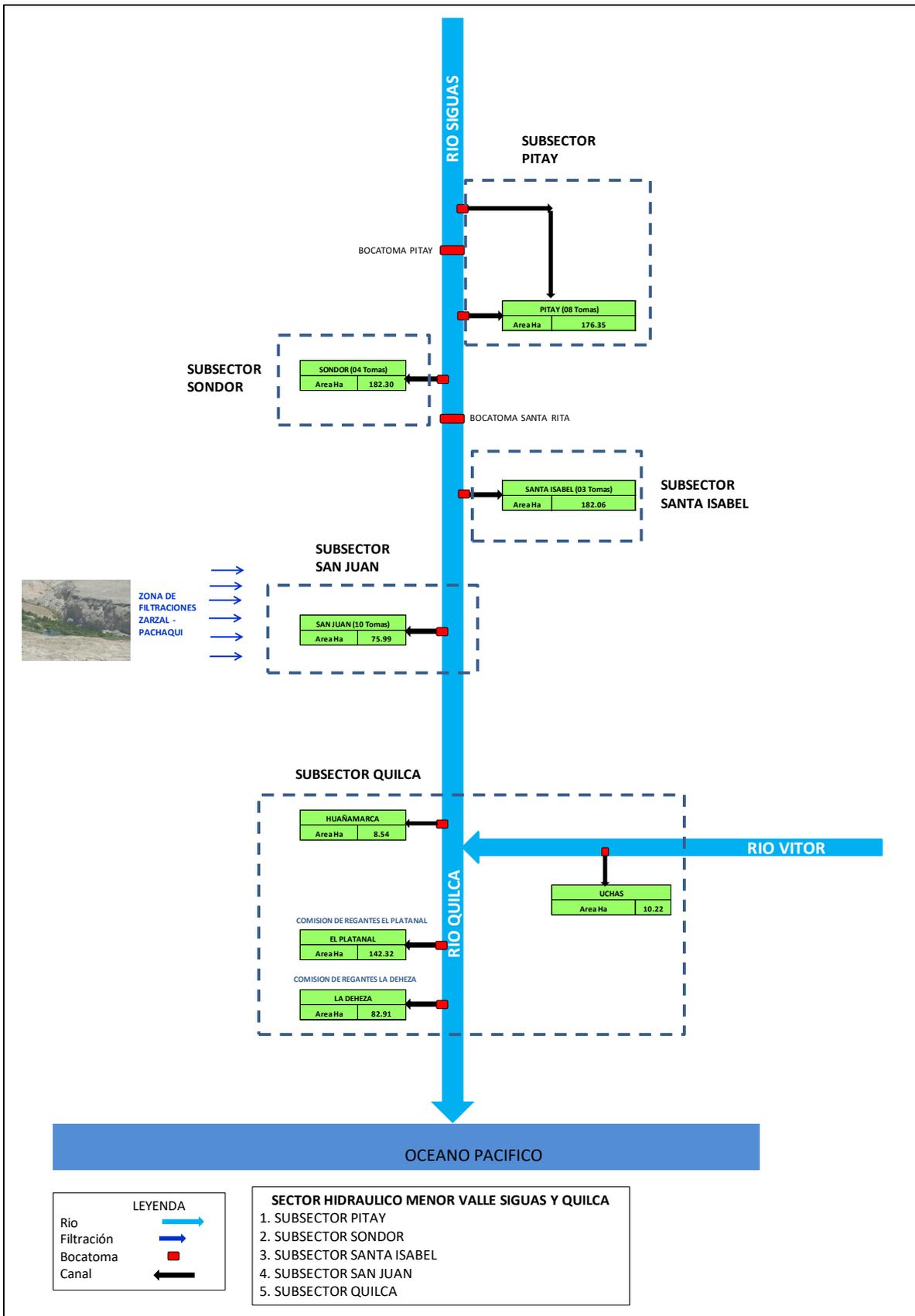
En la Figura 14, se presenta el mapa de la delimitación del Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca.



**Figura 14: Delimitación del Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 15, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca.



**Figura 15: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle Sigwas Quilca**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- Sector Hidráulico Menor Valle del Colca Clase B

A través de Resolución Directoral N° 406-2015-ANA/AAA I C-O se aprobó la delimitación del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca, en la margen derecha del río Colca con cinco (05) subsectores hidráulicos y en la margen izquierda con tres (03) subsectores hidráulicos.

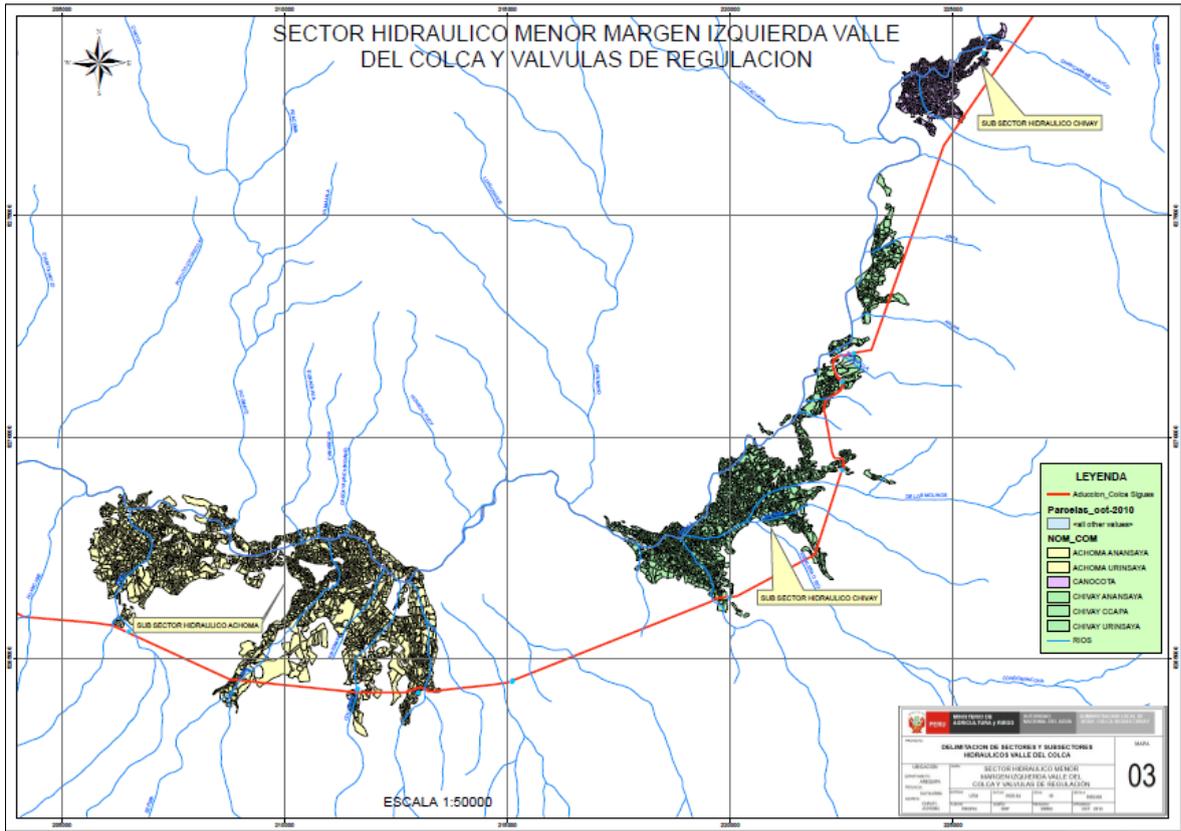
**Tabla 2: Subsectores Hidráulicos del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca**

<b>Sector Hidráulico</b>	<b>Subsector Hidráulico</b>
S.H. Menor Margen Izquierda del Río Colca	Subsector Hidráulico Menor de Canocota
	Subsector Hidráulico Menor de Chivay
	Subsector Hidráulico Menor de Achoma
S.H. Menor Margen Derecha del Río Colca	Subsector Hidráulico Menor de Tuti
	Subsector Hidráulico Menor de Coporaque
	Subsector Hidráulico Menor de Ichupampa
	Subsector Hidráulico Menor de Lari
	Subsector Hidráulico Menor de Madrigal

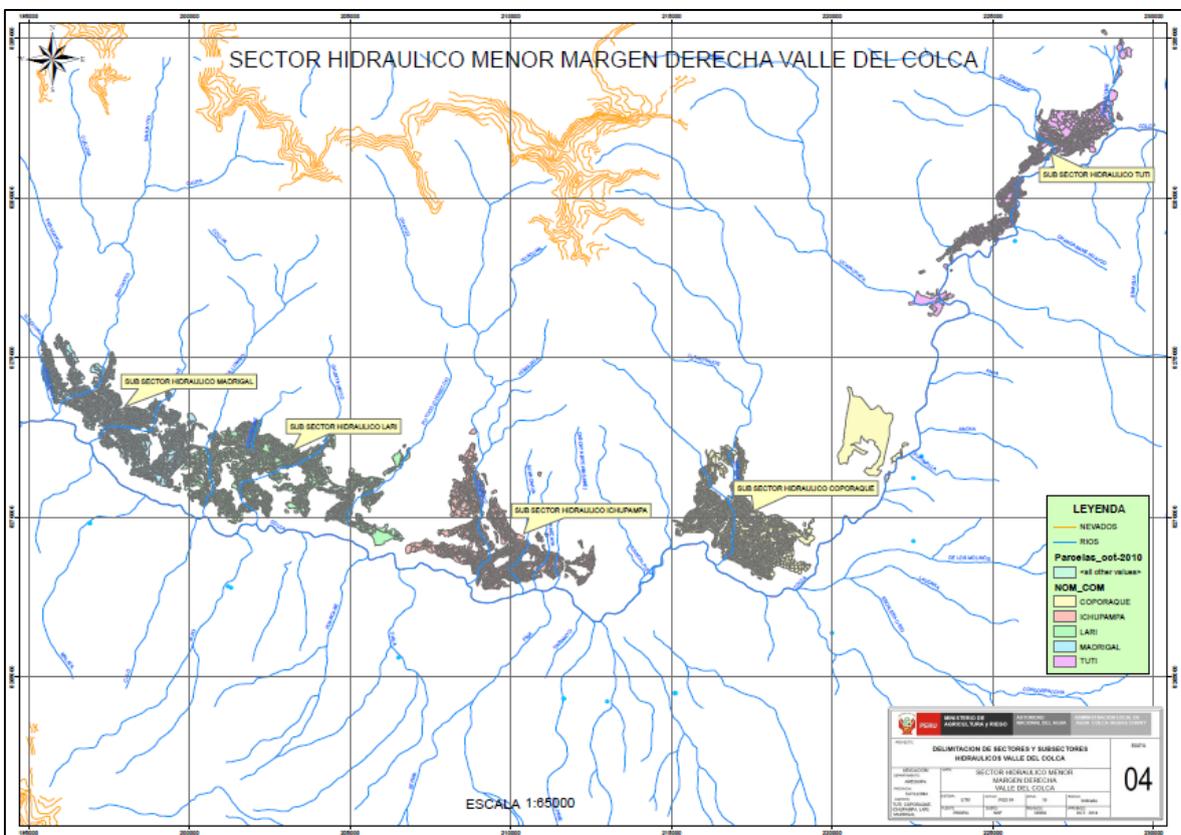
Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En las Figuras 16 y 17, se presentan los mapas de las delimitaciones de los Sectores Hidráulicos Menores de la margen izquierda y derecha del río Colca, respectivamente.

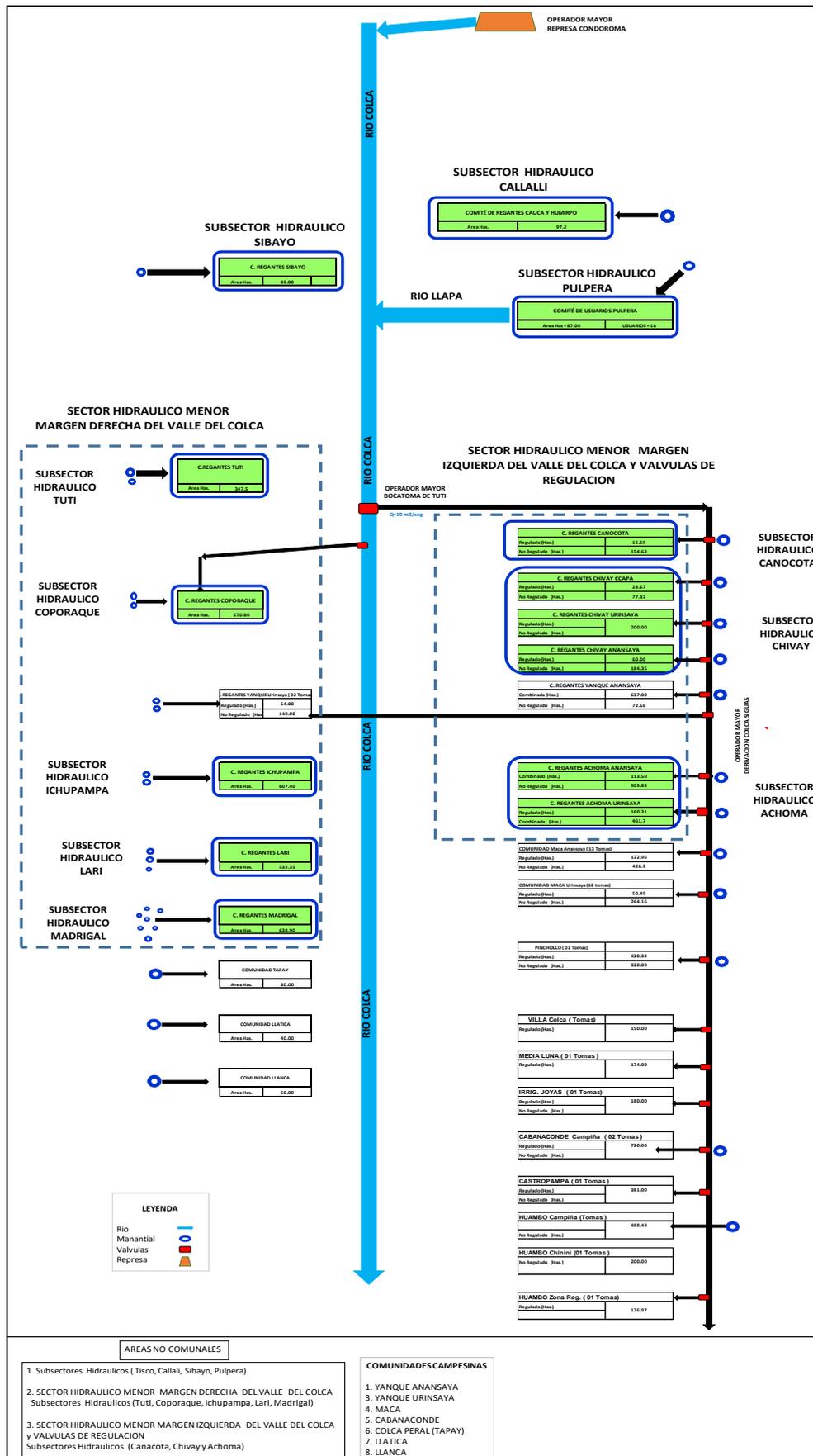
En la Figura 18, se presenta el esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca.



**Figura 16: Delimitación del Sector Hidráulico Margen Izquierda del río Colca**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua



**Figura 17: Delimitación del Sector Hidráulico Margen Derecha del río Colca**  
 Fuente: Autoridad Nacional del Agua



**Figura 18: Esquema hidráulico del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca**  
Fuente: Autoridad Nacional del Agua

### 4.2.3. Identificación de los puntos de control hidrométrico

#### a. Sistema Chili Regulado

El Sistema Chili Regulado está integrado por varios puntos de medición, donde se registra información de los caudales generados por el sistema Chili y los aportes de la cuenca alta del sistema Colca. A continuación, se describen cada una de las estaciones de medición:

- Estación Blanquillo

Ubicada sobre el canal Pañe Sumbay, mide los recursos derivados por este canal, provenientes de las represas Pañe y Bamputañe, además de los aportes no regulados generados hasta este tramo.

- Estación Jancolaccaya

Ubicada sobre el canal Pañe Sumbay, mide los recursos derivados por este canal, incluyendo los aportes captados por la bocatoma Blanquillo.

- Estación Zamácola

Ubicada sobre el canal Zamácola, mide los recursos derivados por este canal, incrementados con la descarga de la represa del Dique de los Españoles y el canal Antasalla (rio Anchaparra).

- Estación Sumbay

Mide los recursos provenientes del canal Zamácola y el rio Sumbay.

- Estación Aguada Blanca

Está ubicada aguas abajo del embalse del mismo nombre. Hasta antes de 1989 medía las descargas reguladas y no reguladas del embalse. Desde 1989, las descargas reguladas del embalse se miden en la Central Hidroeléctrica de Charcani V. Desde 1989, la estación mide la suma de derrames que se producen en el aliviadero *Morning Glory* y las descargas que se efectúan por la compuerta de regulación. Consecuentemente, desde 1989, las salidas totales del embalse Aguada Blanca son

la suma de lo que mide la estación Aguada Blanca más el caudal turbinado por la Central Hidroeléctrica de Charcani V.

En la Tabla 3, se presenta la ubicación de los puntos de control hidrométrico del Sistema Chili Regulado.

**Tabla 3: Ubicación de puntos de control hidrométrico del Sistema Chili Regulado**

Estación	Coordenadas UTM		Zona
	Este (m)	Norte (m)	
Blanquillo	284704.24	8268383.09	19
Jancolaccaya	283672.26	8256755.67	19
Zamácola	274174.00	8248206.92	19
Sumbay	273586.79	8247472.11	19
Aguada Blanca	250159.53	8204153.10	19

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

#### **b. Sistema Colca Siguas Regulado**

Al construirse las obras de la primera etapa del Proyecto Majes Siguas se instalaron las siguientes estaciones hidrométricas: Condorama y Tuti sobre el río Colca, Lluella y Pitay sobre el río Siguas.

- Estación Condorama

Se le denomina así al punto de control ubicado en el río Colca a nivel de salida de la represa Condorama a 4220 m.s.n.m., donde se registran los caudales que salen evacuados por la tubería de descarga, es decir los caudales efluentes de la represa Condorama.

El registro de los caudales en este punto, se ha dado durante los siguientes periodos:

- ✓ 1974-1979: Registro de caudales naturales (antes del represamiento).
- ✓ 1980-actualidad: Registros de caudales regulados a la salida de compuertas en la tubería de descarga.

- Estación Tuti

Se le denomina así al punto de control ubicado en la bocatoma del mismo nombre, donde se presentan registros naturales medidos diariamente luego de su construcción en 1985 hasta la actualidad. La estación se encuentra ubicada a una altitud de 3650 m.s.n.m. y controla las descargas a nivel de cuenca intermedia del río Colca y aquellas que se descargan hacia el valle de Majes.

- Estación Lluclla

Fue instalada en 1973, está ubicada sobre el río Sigwas a una altitud de 1713 m.s.n.m. Los registros de la estación son para el período 1973-2009. Esta estación es la única fuente de información a nivel del río Sigwas, siendo este río de menor importancia con respecto al río Colca, pero fundamental para definir los aportes naturales que deben respetarse para el valle de Sigwas con fines de riego para la Irrigación Santa Rita y el Valle de Sigwas.

- Estación Pitay

Se le denomina así al punto de control ubicado en la bocatoma del mismo nombre, donde se presentan registros naturales medidos diariamente luego de su construcción en 1982 hasta la actualidad. Las descargas que llegan a dicha bocatoma son la adición de las descargas del río Sigwas registradas en la estación Lluclla más las descargas que provienen del túnel terminal. La estación se encuentra ubicada a una altitud de 1250 m.s.n.m.

En la Tabla 4, se presenta la ubicación de los puntos de control hidrométrico del Sistema Chili Regulado.

**Tabla 4: Ubicación de puntos de control hidrométrico del Sistema Regulado Colca Sigwas**

Estación	Coordenadas UTM		Zona	Altitud (m.s.n.m)
	Este (m)	Norte (m)		
Condorama	254690.27	8296346.34	19	4220
Tuti	227586.05	8280847.02	19	3650
Lluclla	817237.84	8208494.61	18	1713
Pitay	173862.31	8206919.05	19	1250

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

#### 4.2.4. Represas de los Sistemas Regulados

##### a. Sistema Chili Regulado

Mediante Resolución Jefatural N° 087-2017-ANA y Resolución Jefatural N° 283-2017-ANA, AUTODEMA obtiene el título habilitante como operador de la infraestructura hidráulica mayor del Sistema Chili Regulado de las siguientes obras hidráulicas: represa El Pañe, canal Pañe-Sumbay, represa Dique de los Españoles, represa El Frayle y represa Aguada Blanca, y el segundo operador está constituido por la minera CERRO VERDE y EGASA (Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A.), la misma que genera energía eléctrica a través de seis centrales hidroeléctricas, estando a cargo de la operación de las represas de Pillones, Bamputañe y Challhuanca.

- Represa El Pañe

Es una presa de tierra de tipo enrocado, ubicada sobre el río Negrillo, tributario del río Colca, con una altitud de corona de 4540.40 m.s.n.m. y regula los recursos hídricos de una cuenca húmeda de 185 km<sup>2</sup>. Tiene una capacidad de almacenamiento total de 140.91 Hm<sup>3</sup>, un volumen útil de 99.61 Hm<sup>3</sup> y un volumen muerto de 41.30 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 19: Represa El Pañe**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Represa Bamputañe

Es una presa de tierra, ubicada sobre el río Bamputañe, en la subcuenca Alto Colca y próxima a la represa El Pañe, con una altitud de corona de 4602 m.s.n.m. y su uso es para almacenar y derivar el recurso hídrico hacia la cuenca Chili. Tiene una capacidad de almacenamiento total de 41.29 Hm<sup>3</sup> y una capacidad útil de 40.2 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 20: Represa Bamputañe**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Dique Los Españoles

Se encuentra ubicado sobre el río Alto Colca, con una altitud de corona de 4420 m.s.n.m., y regula las filtraciones que se producen en la Laguna del Indio y los excedentes no derivados por la bocatoma Jancolacaya. Tiene una capacidad de almacenamiento total de 11.934 Hm<sup>3</sup>, un volumen útil de 9.087 Hm<sup>3</sup> y un volumen muerto de 2.847 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 21: Dique Los Españoles**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Represa Pillones

Se encuentra ubicada sobre el río Pillones, los recursos hídricos que almacena son los del río Pillones (de pequeña magnitud) y los del río Sumbay (de gran magnitud) captados mediante una bocatoma y un túnel de conducción. Tiene una capacidad de almacenamiento total de  $81.8 \text{ Hm}^3$ , un volumen útil de  $78.5 \text{ Hm}^3$  y un volumen muerto de  $3.3 \text{ Hm}^3$ .



**Figura 22: Represa Pillones**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Represa Challhuanca

Es una presa de enrocado con núcleo impermeable. Se encuentra ubicada sobre el río Challhuanca (tributario por la margen derecha del río Sumbay) y próxima a la represa Pillones. Su finalidad es regular los recursos en la época de avenida de la cuenca del mismo río, para incrementar los recursos disponibles en la cuenca del río Chili durante el período de estiaje. Tiene una capacidad de almacenamiento total de  $25.6 \text{ Hm}^3$ , un volumen útil de  $25.0 \text{ Hm}^3$  y un volumen muerto de  $0.6 \text{ Hm}^3$ .



**Figura 23: Represa Challhuanca**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Represa El Frayle

Es una presa de arco de concreto armado. Se encuentra ubicada sobre el río Blanco (tributario por la margen izquierda del río Chili), con una altitud de corona de 4012 m.s.n.m., regula los recursos hídricos no regulados del río Blanco, además controla las descargas producidas por el resto del Sistema Chili Regulado. Tiene una capacidad de almacenamiento total de 204.85 Hm<sup>3</sup>, operando en la actualidad con una capacidad de almacenamiento de volumen útil de 127.24 Hm<sup>3</sup> y un volumen muerto de 3.15 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 24: Represa El Frayle**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Represa Aguada Blanca

Es una presa de enrocado con pantalla metálica. Se encuentra ubicada sobre el río Chili, aguas abajo de la confluencia de los ríos Blanco y Sumbay, regula los recursos hídricos no regulados del río Blanco y los recursos hídricos propios del río Sumbay, además de operar actualmente como el último elemento regulador del sistema regulado Chili, completando las regulaciones parcialmente efectuadas por embalses existentes aguas arriba. Debido a su capacidad reducida sirve principalmente para atender las variaciones de corto plazo en la demanda. Según la batimetría realizada en el año 2003, tiene una capacidad de almacenamiento total de 31.09 Hm<sup>3</sup>, un volumen útil de 30.43 Hm<sup>3</sup> y un volumen muerto de 0.65 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 25: Represa Aguada Blanca**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

En la Tabla 5, se presenta la ubicación geográfica y política de cada presa del Sistema Chili Regulado, así como el inicio de operaciones de cada una de ellas.

**Tabla 5: Presas de Almacenamiento del Sistema Chili Regulado**

NOMBRE	PRESA								
	COORDENADAS UTM			ALTITUD DE CORONA (msnm)	UBICACIÓN POLÍTICA				INICIO DE OPERACIONES
	NORTE	ESTE	ZONA		LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
EL PAÑE	8300753.56	280858.11	19	4540.40	Oscollo	Condorama	Espinar	Cusco	1962
DIQUE LOS ESPAÑOLES	8256435.51	280992.64	19	4420.00	San Antonio de Chuca	San Antonio de Chuca	Caylloma	Arequipa	1992
EL FRAYLE	8215461.91	268156.87	19	4012.00	San Juan de Tarucani	San Juan de Tarucani	Arequipa	Arequipa	1956
AGUADA BLANCA	8204153.10	250159.53	19	3671.00	San Juan de Tarucani	San Juan de Tarucani	Arequipa	Arequipa	1968
PILLONES	8250549.40	262364.48	19	4375.80	Centro Poblado Pillone	San Antonio de Chuca	Caylloma	Arequipa	2006
CHALHUANCA	8252518.99	250450.75	19	4310.50	Centro Poblado Chalhuanca	Yanque	Caylloma	Arequipa	2009
BAMPUTAÑE	8293477.41	282973.83	19	4602.00	Comunidad Pampa Hutaña	Santa Lucía	Lampa	Puno	2010

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

## b. Sistema Regulado Colca Siguas

- Represa Condoroma

Es una presa de tierra con núcleo de arcilla. Se encuentra ubicada sobre el río Colca, con una altitud de corona de 4158 m.s.n.m. Regula los recursos hídricos de la cuenca alta del mismo río y mediante su operación se controlan las descargas al Sistema Regulado Colca Siguas. Tiene una capacidad de almacenamiento total de 285.00 Hm<sup>3</sup>, una capacidad útil de 259.00 Hm<sup>3</sup> y un volumen muerto de 26.00 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 26: Represa Condoroma**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

En la Tabla 6, se presenta la ubicación geográfica y política de la represa Condoroma, así como el inicio de su operación.

**Tabla 6: Presa de almacenamiento del Sistema Regulado Colca Siguas**

NOMBRE	COORDENADAS UTM			ALTITUD DE CORONA (msnm)	UBICACIÓN POLITICA				INICIO DE OPERACIONES
	NORTE	ESTE	ZONA		PRESA				
					LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
Condoroma	254690.27	8296346.34	19	4158	Callalli	Callalli	Caylloma	Arequipa	1985

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

#### 4.2.5. Volúmenes almacenados en las represas de los sistemas regulados

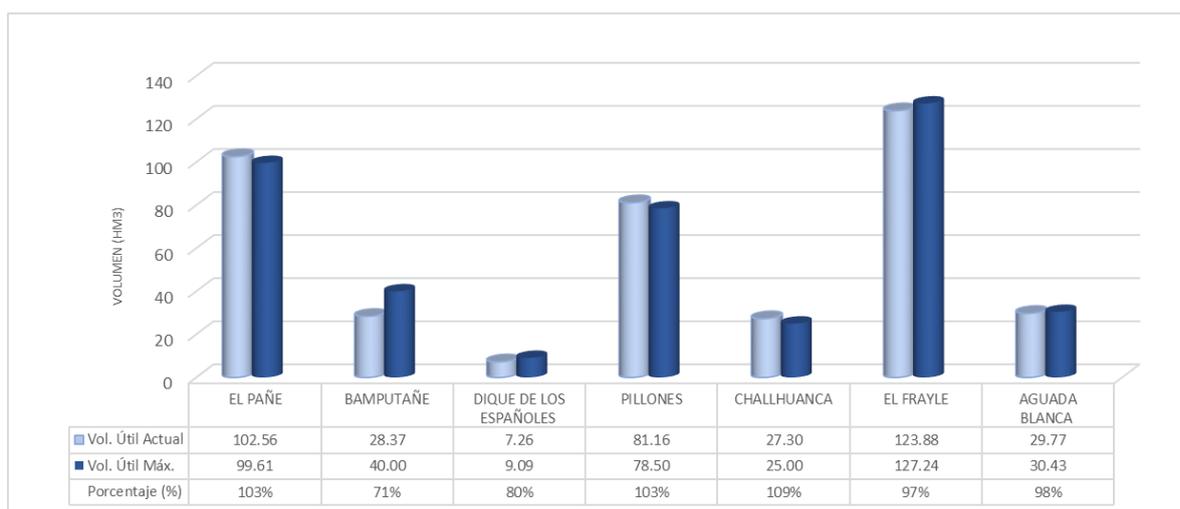
La Autoridad Autónoma de Majes, a través de sus sectores de control en cada represa y/o puntos de control hidrométrico, realiza reportes diarios que le permiten contar con información como la siguiente:

- Caudales de los sistemas regulados, como afluentes y descargas en las represas
- Precipitación, evaporación y temperaturas máximas y mínimas en las represas
- Volúmenes almacenados en las represas

Los registros que se utilizaron para cumplir con los reportes de volúmenes almacenados en las represas son los que se muestran en los movimientos hídricos de los sistemas regulados.

##### a. Sistema Chili Regulado

En la Figura 27, se presenta el resumen del movimiento hídrico de las represas del Sistema Chili Regulado que AUTODEMA actualiza diariamente y es de acceso libre a través de su página web. Entre los registros se encuentran los volúmenes almacenados en cada una de las represas del sistema, en este caso, correspondiente al término del mes de marzo del 2019.



**Figura 27: Movimiento hídrico Sistema Chili Regulado, marzo 2019**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

Asimismo, para proyectar las descargas para el período 2019-2020, se tuvo en cuenta los volúmenes almacenados al 01 de abril del 2019, los cuales se observan en la tabla 7.

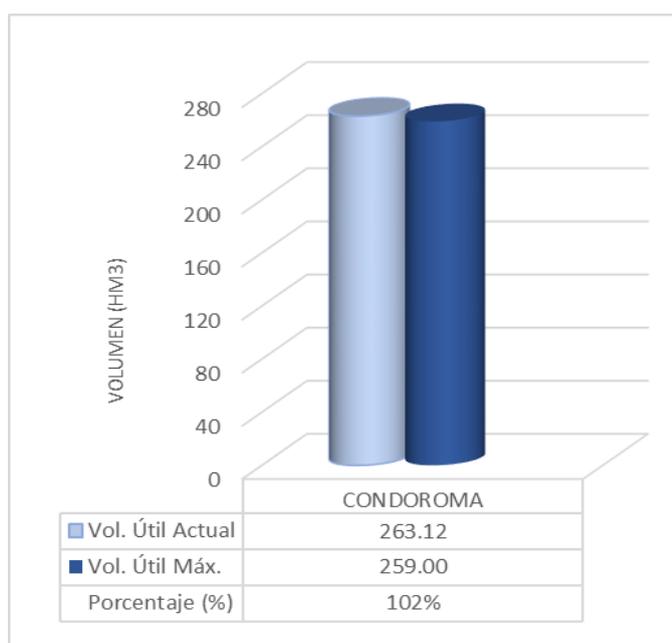
**Tabla 7: Volumen total almacenado del Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

Represa	Volumen al 01/04/2019 (Hm <sup>3</sup> )	Capacidad útil de almacenamiento (Hm <sup>3</sup> )	Porcentaje (%)
EL PAÑE	102.71	99.606	103
BAMPUTAÑE	28.51	40.000	71
DIQUE DE LOS ESPAÑOLES	7.37	9.090	81
PILLONES	81.20	78.500	103
CHALLHUANCA	27.35	25.000	109
EL FRAYLE	124.04	127.240	97
AGUADA BLANCA	31.03	30.432	102
<b>TOTAL (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>402.21</b>	<b>409.868</b>	<b>98</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

### b. Sistema Regulado Colca Sigwas

En la Figura 28, se presenta el resumen del movimiento hídrico de la represa Condorama del Sistema Regulado Colca Sigwas que AUTODEMA actualiza diariamente. Entre los registros disponibles se encuentra el volumen almacenado en la represa Condorama, en este caso, correspondiente al término del mes de marzo del 2019.



**Figura 28: Movimiento hídrico del Sistema Regulado Colca Sigwas, marzo 2019**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

Asimismo, para proyectar las descargas en el Sistema Regulado Colca Sigwas, para el período 2019-2020, se tuvo en cuenta el volumen almacenado al 01 de abril del 2019, el cual se observa en la Tabla 8.

**Tabla 8: Volumen total almacenado del Sistema Regulado Colca Sigwas (Hm<sup>3</sup>)**

<b>Represa</b>	<b>Volumen al 01/04/2019 (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Capacidad de almacenamiento (Hm<sup>3</sup>)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
CONDOROMA	262.87	259.00	101

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

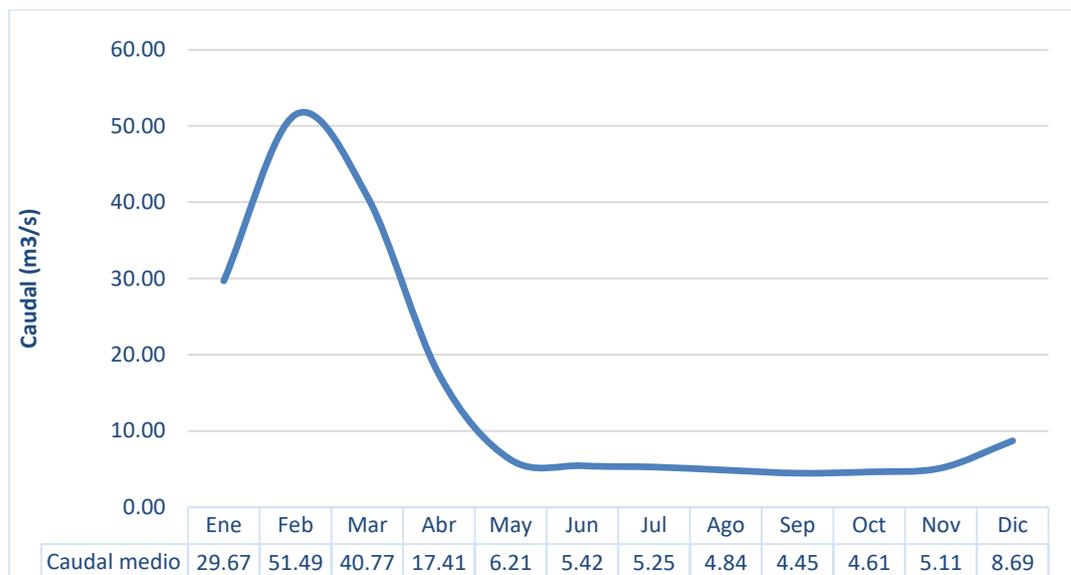
#### **4.2.6. Registros de aportes naturales a los sistemas regulados**

Esta etapa comprendió la recopilación, evaluación y actualización de los registros de aportes naturales, mediante la data histórica disponible, para obtener el rendimiento mensual de las cuencas, actualizado a marzo del 2019. Los registros de los sistemas regulados fueron obtenidos de los movimientos hídricos disponibles que son reportados diariamente en AUTODEMA.

##### **a. Sistema Chili Regulado**

Los aportes naturales al Sistema Chili Regulado comprenden, principalmente, los recursos hídricos derivados de la cuenca alta del río Colca (Embalses Pañe y Bamputañe, Dique Los Españoles y aportes naturales) y los recursos propios de la cuenca del río Chili (Embalses Pillones, Challhuanca, Frayle, Aguada Blanca y aportes naturales).

En la Figura 29, se muestran los caudales medios correspondientes a los rendimientos históricos de este sistema, actualizado al mes de marzo 2019. La información disponible comprende del año 1975 al 2013, que ha sido recopilada anteriormente por EGASA, y desde el año 2014 al 2019 que viene siendo reportada por AUTODEMA (Ver Anexo 14).



**Figura 29: Rendimiento medio mensual histórico de todas las cuencas, Sistema Chili Regulado, 1975-2019**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

Además, se determinaron los niveles de persistencia de los rendimientos mensuales históricos del sistema Chili Regulado, como se observa en las Tablas 9 y 10, en caudales ( $m^3/s$ ) y en volúmenes ( $Hm^3$ ), respectivamente.

**Tabla 9: Niveles de persistencia del Sistema Chili Regulado ( $m^3/s$ )**

Persistencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
5%	63.57	115.02	103.95	43.48	11.09	8.28	8.16	6.75	6.88	7.54	8.66	19.04	33.53
25%	38.43	73.76	52.46	19.57	7.75	6.31	5.68	5.54	5.09	5.63	6.14	10.47	19.74
50%	28.44	40.98	37.43	13.15	5.59	5.04	5.18	4.58	4.17	4.10	4.13	6.56	13.28
<b>75%</b>	<b>13.17</b>	<b>25.37</b>	<b>18.91</b>	<b>8.81</b>	<b>4.55</b>	<b>4.42</b>	<b>4.59</b>	<b>3.99</b>	<b>3.54</b>	<b>3.54</b>	<b>3.75</b>	<b>4.57</b>	<b>8.27</b>
80%	11.45	19.09	17.43	8.16	4.13	4.20	4.41	3.79	3.41	3.46	3.60	4.43	7.30
85%	10.12	12.50	13.68	7.41	4.01	4.02	4.12	3.77	3.26	3.31	3.47	4.10	6.15
90%	9.27	10.98	12.61	6.15	3.50	3.89	3.74	3.62	3.05	3.02	3.36	3.77	5.58
93%	8.65	10.14	9.34	5.20	3.30	3.48	3.60	3.45	2.78	3.00	3.17	3.64	4.98
95%	8.36	9.61	7.60	5.01	3.15	3.27	3.57	3.25	2.64	2.97	2.47	3.56	4.62

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 10: Niveles de persistencia del Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

<b>Persistencia</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Total</b>
5%	170.28	278.25	278.43	112.69	29.70	21.45	21.85	18.07	17.83	20.20	22.44	51.00	1042.19
25%	102.94	178.44	140.51	50.71	20.77	16.36	15.21	14.84	13.20	15.07	15.90	28.05	612.00
50%	76.17	99.14	100.25	34.10	14.96	13.06	13.86	12.27	10.81	10.97	10.71	17.57	413.86
<b>75%</b>	<b>35.26</b>	<b>61.37</b>	<b>50.65</b>	<b>22.82</b>	<b>12.18</b>	<b>11.46</b>	<b>12.28</b>	<b>10.69</b>	<b>9.19</b>	<b>9.48</b>	<b>9.71</b>	<b>12.24</b>	<b>257.33</b>
80%	30.67	46.18	46.69	21.16	11.06	10.89	11.80	10.14	8.84	9.27	9.33	11.85	227.87
85%	27.09	30.24	36.65	19.21	10.75	10.42	11.03	10.11	8.44	8.86	8.99	10.97	192.77
90%	24.83	26.56	33.77	15.93	9.38	10.08	10.02	9.71	7.90	8.08	8.70	10.09	175.06
93%	23.16	24.54	25.01	13.47	8.85	9.03	9.64	9.24	7.21	8.03	8.22	9.76	156.17
95%	22.39	23.25	20.35	12.99	8.44	8.48	9.57	8.71	6.85	7.94	6.41	9.52	144.93

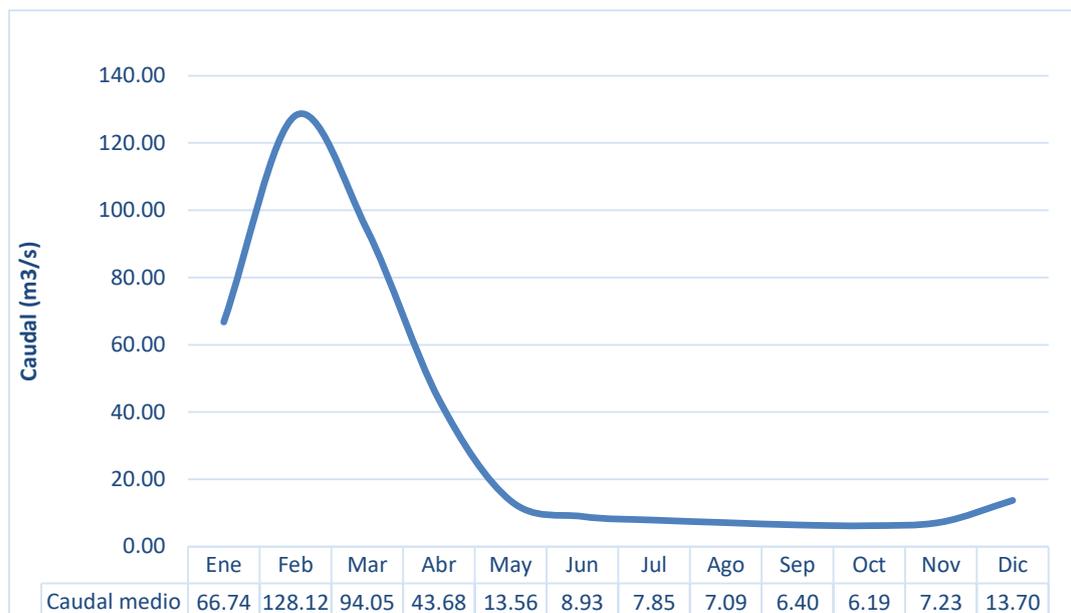
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

### **b. Sistema Regulado Colca Siguas**

El recurso hídrico del Sistema Regulado Colca Siguas comprende los siguientes aportes:

- Afluentes de la cuenca alta del río Colca registrados en la Estación Condorama
- Afluentes de la cuenca intermedia del río Colca registrados en la Estación Tuti
- Afluentes de la subcuenca del río Siguas registrados en la Estación Tuti

En la Figura 30, se muestran los caudales medios de los rendimientos históricos de este sistema, actualizado al mes de marzo 2019.



**Figura 30: Rendimiento medio mensual histórico de todas las cuencas, Sistema Regulado Colca Siguas, 1986-2019**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

Además, se determinaron los niveles de persistencia de los rendimientos mensuales históricos del Sistema Regulado Colca Siguas, como se observa en las Tablas 11 y 12, en caudales ( $m^3/s$ ) y en volúmenes ( $Hm^3$ ), respectivamente.

**Tabla 11: Niveles de persistencia del Sistema Regulado Colca Siguas ( $m^3/s$ )**

Persistencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
5%	158.69	276.20	204.34	106.67	28.31	13.70	12.80	12.73	12.91	11.98	16.10	42.44	74.74
25%	89.84	171.46	145.81	62.09	16.36	10.16	8.28	8.12	7.67	7.12	7.76	15.51	45.85
50%	69.64	115.51	90.21	39.18	11.07	7.60	6.44	6.24	5.26	4.53	4.59	9.49	30.81
60%	57.02	95.32	78.47	28.27	9.44	6.95	5.94	5.28	4.25	4.01	4.13	8.28	25.61
70%	39.24	77.65	56.08	22.88	8.40	6.43	5.55	4.54	3.85	3.80	3.54	7.56	19.96
<b>75%</b>	<b>30.61</b>	<b>72.48</b>	<b>49.93</b>	<b>20.82</b>	<b>7.07</b>	<b>5.90</b>	<b>5.17</b>	<b>4.29</b>	<b>3.69</b>	<b>3.61</b>	<b>3.38</b>	<b>6.10</b>	<b>17.75</b>
80%	25.26	61.91	43.02	16.89	6.39	5.31	4.84	4.12	3.54	3.48	3.13	5.41	15.27
85%	23.02	40.35	34.72	14.30	5.93	4.84	4.39	3.97	3.34	3.37	3.06	4.67	12.16
90%	18.81	29.30	26.02	12.88	5.48	4.27	4.14	3.58	3.18	2.93	2.69	4.05	9.78
95%	11.53	17.33	13.80	8.57	4.36	3.85	3.90	3.23	2.80	2.59	2.04	3.49	6.46

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 12: Niveles de persistencia del Sistema Regulado Colca Sigwas (Hm<sup>3</sup>)**

Persistencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
5%	425.03	668.18	547.30	276.49	75.82	35.51	34.29	34.08	33.46	32.08	41.72	113.68	2317.63
25%	240.63	414.79	390.54	160.95	43.82	26.33	22.18	21.76	19.88	19.08	20.13	41.54	1421.61
50%	186.52	279.45	241.62	101.56	29.64	19.69	17.26	16.72	13.63	12.15	11.90	25.41	955.57
60%	152.73	230.61	210.17	73.27	25.27	18.01	15.90	14.14	11.02	10.74	10.71	22.18	794.75
70%	105.11	187.84	150.21	59.30	22.50	16.67	14.86	12.16	9.98	10.17	9.18	20.25	618.23
<b>75%</b>	<b>81.98</b>	<b>175.34</b>	<b>133.73</b>	<b>53.97</b>	<b>18.93</b>	<b>15.29</b>	<b>13.85</b>	<b>11.50</b>	<b>9.55</b>	<b>9.67</b>	<b>8.77</b>	<b>16.34</b>	<b>548.93</b>
80%	67.66	149.77	115.21	43.79	17.10	13.77	12.95	11.03	9.18	9.31	8.12	14.50	472.40
85%	61.65	97.62	93.00	37.05	15.89	12.55	11.75	10.64	8.67	9.04	7.94	12.52	378.31
90%	50.37	70.89	69.69	33.40	14.67	11.06	11.09	9.59	8.23	7.84	6.98	10.85	304.66
95%	30.88	41.91	36.96	22.23	11.67	9.97	10.46	8.66	7.25	6.95	5.29	9.35	201.58

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

#### 4.2.7. Demanda de uso agrario y no agrario de los sistemas regulados

Esta etapa comprendió la recopilación y evaluación de la demanda hídrica de ambos sistemas regulados.

A nivel de sectores hidráulicos menores y usuarios con sistemas propios de abastecimiento, se realizó la actualización de la demanda hídrica de acuerdo a los derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional del Agua hasta el mes de marzo del 2019.

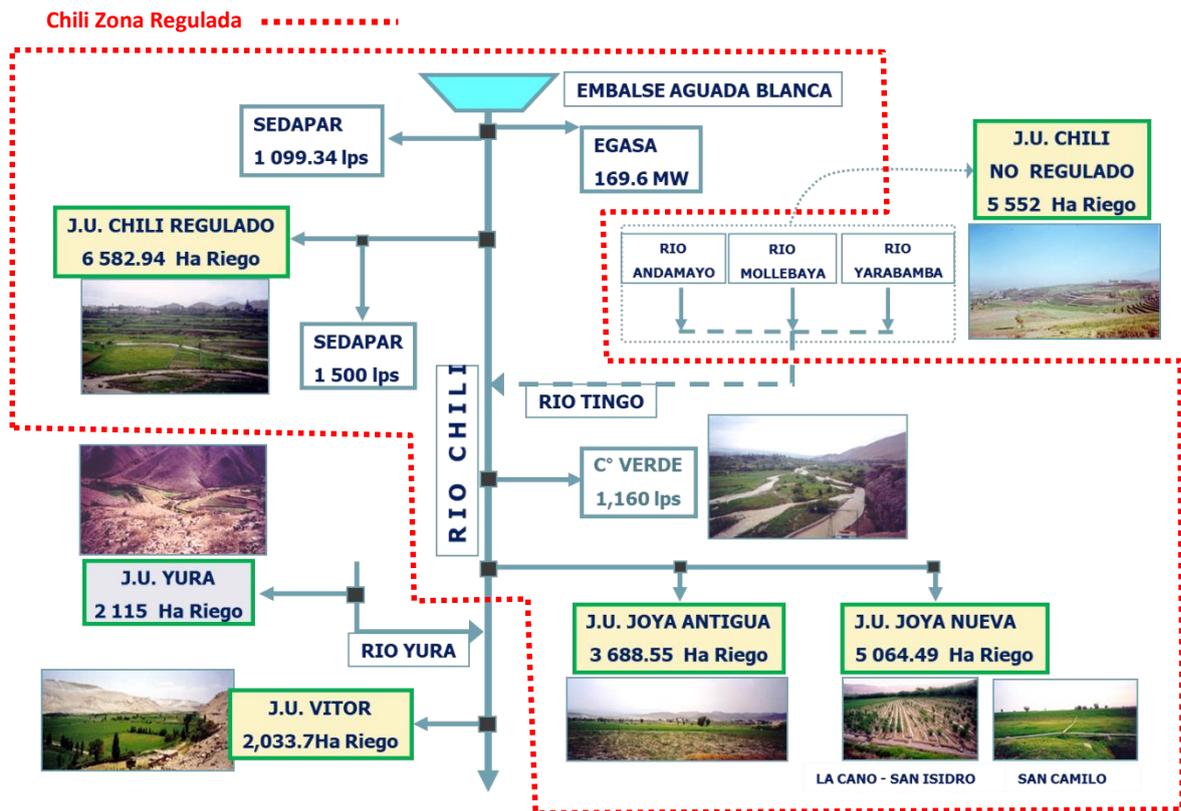
##### a. Sistema Chili Regulado

En el Sistema Chili Regulado se cuenta con demanda hídrica consuntiva y no consuntiva. La demanda consuntiva comprende tipos de uso poblacional, agrícola, minero, industrial y otros en los siguientes sectores hidráulicos:

- Sector Hidráulico menor Chili Zona Regulada (Junta de Usuarios Chili Regulado)
- Sector Hidráulico menor La Joya Antigua (Junta de Usuarios La Joya Antigua)
- Sector Hidráulico menor La Joya Nueva (Junta de Usuarios La Joya Nueva)
- Usuarios con sistemas propios de abastecimiento

En cuanto a la demanda hídrica no consuntiva se tienen dos usuarios para siete centrales hidroeléctricas:

- EGASA, para las centrales Charcani I, II, III, IV, V y VI
- GEPSA, para la central La Joya



**Figura 31: Esquema de la demanda hídrica del Sistema Chili Regulado**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- **Demanda de agua para uso poblacional**

Para la demanda de agua de uso poblacional se ha considerado el requerimiento de agua potable de la población de Arequipa y de La Joya. Este servicio es proporcionado por la Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa (SEDAPAR). Esta entidad cuenta con una licencia de 2599.34 l/s para abastecer a la población, sin embargo, para el periodo 2019-2020, solo solicitó un caudal de 2104 l/s. Asimismo, la demanda para uso poblacional de La Joya es de 11.73 l/s.

En las Tablas 13, 14 y 15, se muestra la demanda hídrica distribuida mensualmente para las poblaciones de Arequipa y La Joya.

**Tabla 13: Demanda hídrica de uso poblacional – Arequipa (m³/s)**

Usuario	DEMANDA POBLACIONAL - SEDAPAR (m3/s)												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Prom
PTAP LA TOMILLA	1.235	1.195	1.192	1.165	1.221	1.304	1.340	1.331	1.325	1.225	1.207	1.254	1.250
PTAP MIGUEL DE LA CUBA	0.845	0.851	0.829	0.814	0.870	0.914	0.896	0.957	0.997	0.747	0.740	0.792	0.854
<b>Total</b>	<b>2.079</b>	<b>2.046</b>	<b>2.022</b>	<b>1.979</b>	<b>2.091</b>	<b>2.218</b>	<b>2.236</b>	<b>2.288</b>	<b>2.322</b>	<b>1.971</b>	<b>1.947</b>	<b>2.046</b>	<b>2.104</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 14: Demanda hídrica de uso poblacional – Arequipa (Hm³)**

Usuario	DEMANDA POBLACIONAL - SEDAPAR (Hm3)												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Total
PTAP LA TOMILLA	3.200	3.200	3.090	3.120	3.270	3.380	3.590	3.450	3.550	3.280	2.920	3.360	39.410
PTAP MIGUEL DE LA CUBA	2.190	2.280	2.150	2.180	2.330	2.370	2.400	2.480	2.670	2.000	1.790	2.120	26.960
<b>Total</b>	<b>5.390</b>	<b>5.480</b>	<b>5.240</b>	<b>5.300</b>	<b>5.600</b>	<b>5.750</b>	<b>5.990</b>	<b>5.930</b>	<b>6.220</b>	<b>5.280</b>	<b>4.710</b>	<b>5.480</b>	<b>66.370</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 15: Demanda hídrica de uso poblacional – La Joya (Hm³)**

Usuario	m3/s	VOLUMEN DE AGUA (Hm3)													
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Total	
DIRECCIÓN REGIONAL SALUD AREQUIPA - SAN ISIDRO	0.0005	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	<b>0.016</b>
JUNTA ADMINISTRADORA AGUA POTABLE PP.JJ. SAN JOSÉ LA JOYA	0.0015	0.0039	0.0040	0.0039	0.0040	0.0040	0.0040	0.0039	0.0040	0.0039	0.0040	0.0040	0.0036	0.0040	<b>0.047</b>
ASENTAMIENTO HUMANO PRIMAVERAL	0.0002	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	<b>0.005</b>
ASOCIACIÓN DE VIVIENDA RURAL VILLA SAN CAMILO	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	<b>0.002</b>
ASENTAMIENTO HUMANO SAN LUÍS LA CANO	0.0015	0.0039	0.0040	0.0039	0.0040	0.0040	0.0039	0.0040	0.0039	0.0040	0.0040	0.0036	0.0040	<b>0.047</b>	
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA JOYA AGUA POTABLE SAN LUÍS - ALTO LA CANO	0.0023	0.0060	0.0062	0.0060	0.0062	0.0062	0.0060	0.0062	0.0060	0.0062	0.0062	0.0056	0.0062	<b>0.073</b>	
JASS N° 01 SAN ISIDRO	0.0018	0.0046	0.0047	0.0046	0.0047	0.0047	0.0046	0.0047	0.0046	0.0047	0.0047	0.0043	0.0047	<b>0.056</b>	
JASS SAN CAMILO A-7	0.0028	0.0073	0.0075	0.0073	0.0075	0.0075	0.0073	0.0075	0.0073	0.0075	0.0075	0.0068	0.0075	<b>0.089</b>	
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA JOYA	0.0011	0.0029	0.0030	0.0029	0.0030	0.0030	0.0029	0.0030	0.0029	0.0030	0.0030	0.0027	0.0030	<b>0.036</b>	
<b>TOTAL (HM3)</b>	<b>0.01173</b>	<b>0.03039</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.03039</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.03039</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.03039</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.02837</b>	<b>0.03140</b>	<b>0.36976</b>	

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- **Demanda de agua para uso agrario**

Para el uso agrario, se tomó en cuenta las licencias de agua de la Junta de Usuarios Chili Regulado y las Juntas de Usuarios La Joya Antigua y La Joya Nueva. La demanda hídrica distribuida mensualmente es conforme a lo solicitado por los usuarios y respetando el volumen anual otorgado según los derechos de uso de agua.

**Tabla 16: Demanda hídrica de uso agrícola – Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

JUNTA DE USUARIOS	Área (Ha)	MESES												Total
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Chili Regulado	6582.94	11.000	11.000	11.000	12.000	13.500	14.500	15.793	16.433	14.000	10.000	10.500	11.500	151.226
Joya Antigua	3688.55	5.4000	5.5400	5.5400	5.5300	6.4500	6.7110	6.8000	6.8000	6.8000	6.8000	5.7000	5.7000	73.771
Joya Nueva	5064.49	6.239	5.440	4.687	4.759	6.917	9.630	11.549	12.051	11.771	10.781	9.064	7.123	100.010
<b>Total Uso Agrario</b>	<b>15335.98</b>	<b>22.639</b>	<b>21.980</b>	<b>21.227</b>	<b>22.289</b>	<b>26.867</b>	<b>30.841</b>	<b>34.142</b>	<b>35.284</b>	<b>32.571</b>	<b>27.581</b>	<b>25.264</b>	<b>24.323</b>	<b>325.007</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- **Demanda de agua para uso energético**

El sistema hidroeléctrico Charcani, está ubicado sobre el río Chili, inmediatamente aguas abajo de la represa Aguada Blanca y antes de la primera toma para fines agrícolas y poblacionales (canal Zamácola). Este sistema actualmente es operado por la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa (EGASA). Consta de un conjunto de seis (6) centrales hidroeléctricas, de diversas capacidades y distintos años de operación, entre las cuales la más importante es la central hidroeléctrica de Charcani V. La potencia real total instalada alcanza a 165.182 MW, de los cuales 135 MW corresponden a Charcani V. Debido a esta particularidad, es evidente que la producción hidroeléctrica del Sistema Charcani depende del caudal regulado en el embalse terminal del sistema que es Aguada Blanca.

**Tabla 17: Demanda hídrica de uso energético– Hidroeléctricas Charcani**

Usuario	Caudal de diseño (m <sup>3</sup> /s)	Potencia instalada (MW)
EGASA (Charcani I)	7.60	1.472
EGASA (Charcani II)	6.00	0.790
EGASA (Charcani III)	10.00	4.562
EGASA (Charcani IV)	15.00	14.400
EGASA (Charcani V)	24.00	135.000
EGASA (Charcani VI)	15.00	8.960

Fuente: EGASA

- **Demanda de agua para uso minero**

La demanda de uso minero está representada por dos licencias de uso de agua otorgadas a la Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.

**Tabla 18: Demanda hídrica de uso minero (Hm<sup>3</sup>)**

Usuario	m3/s	MESES												TOTAL
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
SMCV	0.960	2.488	2.571	2.488	2.571	2.571	2.488	2.571	2.488	2.571	2.571	2.322	2.571	30.275
SMCV	0.200	0.518	0.536	0.518	0.536	0.536	0.518	0.536	0.518	0.536	0.536	0.484	0.536	6.307
<b>TOTAL</b>	<b>1.160</b>	<b>3.007</b>	<b>3.107</b>	<b>3.007</b>	<b>3.107</b>	<b>3.107</b>	<b>3.007</b>	<b>3.107</b>	<b>3.007</b>	<b>3.107</b>	<b>3.107</b>	<b>2.806</b>	<b>3.107</b>	<b>36.582</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- **Demanda de agua para uso industrial**

Los usos industriales están concentrados en el ámbito urbano de la ciudad de Arequipa. Dentro del sistema Chili Regulado los usos industriales cuentan con una licencia de 83.58 l/s.

La empresa EGASA tiene una licencia de 20 l/s para uso industrial que utiliza para las operaciones en sus plantas termoeléctricas.

En la Tabla 19, se observa la demanda hídrica distribuida mensualmente para los usos industriales del Sistema Chili Regulado.

**Tabla 19: Demanda hídrica de uso industrial – Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

USUARIO	m3/s	Volumen de agua (Hm3)												Total
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
EMPRESA YURA S.R.L.	0.0021	0.0054	0.0056	0.0054	0.0056	0.0056	0.0054	0.0056	0.0054	0.0056	0.0056	0.0050	0.0056	0.0657
FLA VIO CONDORI QUISPE	0.0005	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0158
GREGORIO DELGADO QUISPE	0.0013	0.0032	0.0033	0.0032	0.0033	0.0033	0.0032	0.0033	0.0032	0.0033	0.0033	0.0030	0.0033	0.0394
FILA PERÚ SAC	0.0060	0.0156	0.0161	0.0156	0.0161	0.0161	0.0156	0.0161	0.0156	0.0161	0.0161	0.0145	0.0161	0.1892
INKABOR S.A.C.	0.0042	0.0108	0.0112	0.0108	0.0112	0.0112	0.0108	0.0112	0.0108	0.0112	0.0112	0.0101	0.0112	0.1314
EMPRESA SUR LEDER S.A.	0.0003	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.0105
ASOCIACIÓN EMPRESAS PARQUE INDUSTRIAL RÍO SECO	0.0394	0.1022	0.1056	0.1022	0.1056	0.1056	0.1022	0.1056	0.1022	0.1056	0.1056	0.0954	0.1056	1.2430
PERÚ LEDER EXPORT S.A.C.	0.0004	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0011	0.0131
LABORATORIOS NATURALES Y GENÉRICO S.A.C. NATURGEN	0.0008	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0020	0.0022	0.0263
POSTES AREQUIPA S.A.	0.0005	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0014	0.0165
L Y B NEGOCIOS Y REPRESENTACIONES S.A.C.	0.0001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0035
LOS RANCHOS S.A.C.	0.0073	0.0189	0.0195	0.0189	0.0195	0.0195	0.0189	0.0195	0.0189	0.0195	0.0195	0.0176	0.0195	0.2300
ALICORP S.A.A.	0.0004	0.0009	0.0010	0.0009	0.0010	0.0010	0.0009	0.0010	0.0009	0.0010	0.0010	0.0009	0.0010	0.0112
CONSORCIO INDUSTRIAL DE AREQUIPA S.A.	0.0002	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0055
REPSOL YPF COMERCIAL DEL PERU S.A	0.0001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0038
EMPRESA DE GENERACION ELÉCTRICA DE AREQUIPA S.A. EGASA	0.0200	0.0518	0.0536	0.0518	0.0536	0.0536	0.0518	0.0536	0.0518	0.0536	0.0536	0.0484	0.0536	0.6307
<b>TOTAL (Hm3)</b>	<b>0.0836</b>	<b>0.2166</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2166</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2166</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2166</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2239</b>	<b>0.2022</b>	<b>0.2239</b>	<b>2.6357</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- **Demanda de agua para uso recreativo**

En las demandas de usos recreativos, u otros usos, se ha considerado a los diferentes usuarios que utilizan el agua para el riego de áreas verdes (parques, jardines, canchas de fútbol, etc.) ubicadas en forma dispersa en la ciudad de Arequipa y que se abastecen a través de los canales de riego de uso agrícola, con una demanda de 66.00 l/s.

**Tabla 20: Demanda hídrica de uso recreativo – Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

USUARIO	Unidad	DEMANDA DE AGUA - OTROS USOS											Total	
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb		Mar
Junta de Usuarios	Hm3	0.1661	0.1613	0.1441	0.1502	0.1662	0.1774	0.1968	0.1982	0.2001	0.1852	0.1603	0.1755	<b>2.0814</b>
Chili Regulado	l/s	64.10	60.23	55.60	56.06	62.06	68.43	73.46	76.46	74.71	69.14	66.28	65.51	<b>66.00</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Además, entre otros usos, en la Junta de Usuarios La Joya Nueva se cuenta con un uso denominado de defensa nacional correspondiente a La Base Aérea La Joya con una licencia de agua de 5.0 l/s.

- **Demanda de agua para uso pecuario**

La demanda hídrica para uso pecuario comprende el consumo de agua de las granjas avícolas ubicadas en La Joya: 3.0 l/s en la Joya Antigua y 25.0 l/s en la Joya Nueva para sus actividades propias.

**Tabla 21: Demanda hídrica de uso pecuario – La Joya (Hm<sup>3</sup>)**

DESCRIPCIÓN	m3/s	Volumen de agua (Hm3)											Total	
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb		Mar
<b>1. LA JOYA ANTIQUA</b>														
GRANJA RINCONADA DEL SUR S.A.	0.00246	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	<b>0.078</b>
<b>2. LA JOYA NUEVA</b>														
GRANJA RINCONADA DEL SUR S.A.	0.00557	0.014	0.015	0.014	0.015	0.015	0.014	0.015	0.014	0.015	0.015	0.013	0.015	<b>0.176</b>
CORPORACIÓN RICO SAC	0.01903	0.049	0.051	0.049	0.051	0.051	0.049	0.051	0.049	0.051	0.051	0.046	0.051	<b>0.600</b>
<b>TOTAL (Hm3)</b>		<b>0.070</b>	<b>0.072</b>	<b>0.070</b>	<b>0.072</b>	<b>0.072</b>	<b>0.070</b>	<b>0.072</b>	<b>0.070</b>	<b>0.072</b>	<b>0.072</b>	<b>0.065</b>	<b>0.072</b>	<b>0.854</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Todas las demandas antes descritas, constituyen el total de la demanda multisectorial del Sistema Chili Regulado, la cual se resume en la Tabla 22.

**Tabla 22: Demanda multisectorial del Sistema Chili Regulado (Hm<sup>3</sup>)**

JUNTA DE USUARIOS	Área (Ha)	MESES												Total
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
<b>USO AGRARIO</b>														
Chili Regulado	6582.94	11.000	11.000	11.000	12.000	13.500	14.500	15.793	16.433	14.000	10.000	10.500	11.500	151.226
Joya Antigua	3688.55	5.4000	5.5400	5.5400	5.5300	6.4500	6.7110	6.8000	6.8000	6.8000	6.8000	5.7000	5.7000	73.771
Joya Nueva	5064.49	6.239	5.440	4.687	4.759	6.917	9.630	11.549	12.051	11.771	10.781	9.064	7.123	100.010
<b>Total Uso Agrario</b>	<b>15335.98</b>	<b>22.639</b>	<b>21.980</b>	<b>21.227</b>	<b>22.289</b>	<b>26.867</b>	<b>30.841</b>	<b>34.142</b>	<b>35.284</b>	<b>32.571</b>	<b>27.581</b>	<b>25.264</b>	<b>24.323</b>	<b>325.007</b>
<b>USO NO AGRARIO</b>														
SEDAPAR		5.390	5.480	5.240	5.300	5.600	5.750	5.990	5.930	6.220	5.280	4.710	5.480	66.370
EGASA (industrial)		0.0518	0.0536	0.0518	0.0536	0.0536	0.0518	0.0536	0.0518	0.0536	0.0536	0.0484	0.0536	0.631
CERRO VERDE		3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
USO INDUSTRIAL (JU CHILI REGULADO)		0.165	0.170	0.165	0.170	0.170	0.165	0.170	0.165	0.170	0.170	0.154	0.170	2.005
USO POBLACIONAL (JOYA NUEVA)		0.0304	0.0314	0.0304	0.0314	0.0314	0.0304	0.0314	0.0304	0.0314	0.0314	0.0284	0.0314	0.370
DEFENSA NACIONAL (JOYA ANTIGUA)		0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.158
USO PECUARIO (JOYA ANTIGUA)		0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.079
USO PECUARIO (JOYA NUEVA)		0.0638	0.0659	0.0638	0.0659	0.0659	0.0638	0.0659	0.0638	0.0659	0.0659	0.0595	0.0659	0.776
USO RECREATIVO (CAMPIÑA CHILI)		0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.104
<b>Total Uso No Agrario</b>		<b>8.894</b>	<b>9.090</b>	<b>8.720</b>	<b>8.898</b>	<b>9.217</b>	<b>9.267</b>	<b>9.639</b>	<b>9.470</b>	<b>9.872</b>	<b>8.916</b>	<b>7.987</b>	<b>9.105</b>	<b>109.074</b>
<b>Total Demanda Sistema Chili Regulado</b>		<b>31.533</b>	<b>31.070</b>	<b>29.947</b>	<b>31.187</b>	<b>36.083</b>	<b>40.107</b>	<b>43.781</b>	<b>44.754</b>	<b>42.443</b>	<b>36.497</b>	<b>33.251</b>	<b>33.428</b>	<b>434.081</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## **b. Sistema Regulado Colca Sigwas**

En el sistema regulado Colca Sigwas solo se cuenta con demanda hídrica consuntiva, que comprende los usos poblacional, agrícola e industrial en los siguientes sectores hidráulicos:

- Sector Hidráulico menor Pampa de Majes
- Sector Hidráulico menor Santa Rita de Sigwas
- Sector Hidráulico menor Ampato Sigwas Quilca
- Sector Hidráulico menor Valle del Colca

A continuación, se detallarán las demandas hídricas de los usuarios o Junta de Usuarios que corresponde a cada sector hidráulico menor.

### **• Demanda poblacional**

La demanda poblacional comprende los usos de la población de los distritos de Majes (Pedregal), Santa Rita de Sigwas, San Juan de Sigwas, Santa Isabel de Sigwas y Lluta, el cual hace un volumen total de 5.421 Hm<sup>3</sup>, actualizado a marzo del año 2019. Ver Tabla 23.

### **• Demanda agrícola**

La demanda agrícola total del sistema Regulado Colca Sigwas es de 447.301 Hm<sup>3</sup>, que corresponde a la demanda de las cuatro (4) Juntas de Usuarios: Pampa de Majes, Santa Rita de Sigwas, Ampato Sigwas Quilca y Valle del Colca, la cual guarda relación con los derechos otorgados en las respectivas licencias de uso de agua, en el registro actualizado a marzo del 2019. Ver Tabla 24.

### **• Demanda industrial**

La demanda industrial comprende derechos otorgados en la Irrigación de Majes y en la Irrigación de Santa Rita de Sigwas, la cual hace un volumen total de 3.057 Hm<sup>3</sup>, actualizada a marzo del año 2019. Ver Tabla 25.

Las demandas hídricas descritas, constituyen el total de la demanda multisectorial del Sistema Regulado Colca Sigwas, la cual se resume en la Tabla 26.

**Tabla 23: Demanda hídrica de uso poblacional del Sistema Regulado Colca Sigwas (Hm<sup>3</sup>)**

Usuario	Volumen de agua (Hm <sup>3</sup> )												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Total
J.U. PAMPA DE MAJES	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.356	0.394	4.638
J.U. SANTA RITA DE SIGUAS	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.053	0.058	0.688
J.U. A.S.QUILCA	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008	0.095
<b>TOTAL</b>	<b>0.446</b>	<b>0.460</b>	<b>0.446</b>	<b>0.460</b>	<b>0.460</b>	<b>0.446</b>	<b>0.460</b>	<b>0.446</b>	<b>0.460</b>	<b>0.460</b>	<b>0.416</b>	<b>0.460</b>	<b>5.421</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 24: Demanda hídrica de uso agrícola del Sistema Regulado Colca Sigwas (Hm<sup>3</sup>)**

Usuario	Volumen de agua (Hm <sup>3</sup> )												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Total
J.U. PAMPA DE MAJES	27.734	24.880	24.137	24.888	24.988	27.963	32.474	31.336	32.333	32.203	25.791	28.513	337.238
J.U. SANTA RITA DE SIGUAS	3.984	3.703	3.735	3.629	4.137	4.203	4.346	4.940	4.993	5.133	4.894	4.595	52.292
J.U. A.S.QUILCA	2.323	2.186	1.847	1.921	2.240	2.390	2.834	2.897	2.709	2.736	2.526	2.458	29.067
Margen Izquierda Valle del Colca	1.206	2.076	2.539	2.776	3.064	3.491	3.508	3.769	3.865	0.960	0.655	0.794	28.703
<b>TOTAL</b>	<b>35.247</b>	<b>32.844</b>	<b>32.259</b>	<b>33.213</b>	<b>34.428</b>	<b>38.048</b>	<b>43.162</b>	<b>42.942</b>	<b>43.900</b>	<b>41.032</b>	<b>33.866</b>	<b>36.360</b>	<b>447.301</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 25: Demanda hídrica de uso industrial del Sistema Regulado Colca Sigwas (Hm<sup>3</sup>)**

Usuario	Volumen de agua (Hm <sup>3</sup> )												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Total
J.U. PAMPA DE MAJES	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.212	0.235	2.765
J.U. SANTA RITA DE SIGUAS	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.022	0.025	0.292
<b>TOTAL</b>	<b>0.251</b>	<b>0.260</b>	<b>0.251</b>	<b>0.260</b>	<b>0.260</b>	<b>0.251</b>	<b>0.260</b>	<b>0.251</b>	<b>0.260</b>	<b>0.260</b>	<b>0.235</b>	<b>0.260</b>	<b>3.057</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 26: Demanda multisectorial del Sistema Regulado Colca Siguas (Hm<sup>3</sup>)**

DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (Hm3)
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR PAMPA DE MAJES</b>													
USO POBLACIONAL	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.356	0.394	4.638
USO AGRARIO	27.734	24.880	24.137	24.888	24.988	27.963	32.474	31.336	32.333	32.203	25.791	28.513	337.238
USO INDUSTRIAL	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.212	0.235	2.765
<b>SUB TOTAL</b>	<b>28.343</b>	<b>25.508</b>	<b>24.746</b>	<b>25.516</b>	<b>25.616</b>	<b>28.572</b>	<b>33.102</b>	<b>31.945</b>	<b>32.961</b>	<b>32.831</b>	<b>26.359</b>	<b>29.141</b>	<b>344.641</b>
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR SANTA RITA DE SIGUAS</b>													
USO POBLACIONAL	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.053	0.058	0.688
USO AGRARIO	3.984	3.703	3.735	3.629	4.137	4.203	4.346	4.940	4.993	5.133	4.894	4.595	52.292
USO INDUSTRIAL	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.022	0.025	0.292
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4.065</b>	<b>3.786</b>	<b>3.816</b>	<b>3.712</b>	<b>4.220</b>	<b>4.284</b>	<b>4.429</b>	<b>5.021</b>	<b>5.076</b>	<b>5.216</b>	<b>4.969</b>	<b>4.678</b>	<b>53.272</b>
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR AMPATO SIGUAS QUILCA</b>													
USO POBLACIONAL	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008	0.095
USO AGRARIO	2.323	2.186	1.847	1.921	2.240	2.390	2.834	2.897	2.709	2.736	2.526	2.458	29.067
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.331</b>	<b>2.194</b>	<b>1.855</b>	<b>1.929</b>	<b>2.248</b>	<b>2.398</b>	<b>2.842</b>	<b>2.905</b>	<b>2.717</b>	<b>2.744</b>	<b>2.533</b>	<b>2.466</b>	<b>29.162</b>
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR VALLE DEL COLCA_Margen Izquierda</b>													
USO AGRARIO	1.206	2.076	2.539	2.776	3.064	3.491	3.508	3.769	3.865	0.960	0.655	0.794	28.703
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.206</b>	<b>2.076</b>	<b>2.539</b>	<b>2.776</b>	<b>3.064</b>	<b>3.491</b>	<b>3.508</b>	<b>3.769</b>	<b>3.865</b>	<b>0.960</b>	<b>0.655</b>	<b>0.794</b>	<b>28.703</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	0.446	0.460	0.446	0.460	0.460	0.446	0.460	0.446	0.460	0.460	0.416	0.460	5.421
USO AGRARIO	35.247	32.844	32.259	33.213	34.428	38.048	43.162	42.942	43.900	41.032	33.866	36.360	447.301
USO INDUSTRIAL	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.235	0.260	3.057
<b>TOTAL DEMANDA SISTEMA REGULADO COLCA SIGUAS</b>	<b>35.944</b>	<b>33.564</b>	<b>32.956</b>	<b>33.933</b>	<b>35.148</b>	<b>38.745</b>	<b>43.882</b>	<b>43.639</b>	<b>44.620</b>	<b>41.752</b>	<b>34.516</b>	<b>37.080</b>	<b>455.779</b>

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

#### **4.2.8. Instrumentos técnicos normativos**

Según el artículo 4 de la R.J. 327-2018-ANA, Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica, el operador (AUTODEMA) debe contar con los siguientes instrumentos técnicos normativos:

- a. Padrón de usuarios de agua - PUA
- b. Inventario de Infraestructura hidráulica
- c. Plan Multianual de Inversiones - PMI
- d. Plan de Operación, Mantenimiento y Desarrollo de Infraestructura Hidráulica – POMDIH
- e. Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas – PADH
- f. Plan de Descargas de Embalses – PDE
- g. Programa de distribución de agua - PDA

En el contexto de contribución, como operador, en la formulación del PADH de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguas, AUTODEMA debe cumplir con remitir la información solicitada en los formatos anexos E y F del reglamento de operadores, que corresponden al PADH y el PDE, respectivamente. Los formatos se detallan en los Anexos 1, 6, 8 y 9.

Para ello, cumpliendo con los objetivos de la presente monografía, se consolidó la información obtenida en las etapas anteriores en ambos formatos anexos que son necesarios para que el Grupo de Trabajo del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Quilca-Chili formule el PADH, incorpore los Planes de Descarga de las Presas de Regulación y envíe la propuesta concertada a la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, la cual deberá ser aprobada en un solo acto administrativo a través de una Resolución Directoral.

### **4.3. Resultados**

El desarrollo del presente trabajo permitió contar con información actualizada para contribuir en la formulación del Plan de Aprovechamiento de las disponibilidades hídricas, el Plan de Descargas de Embalses de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan, y tras la aprobación de éstos, la elaboración del Plan de Distribución de Agua del Sistema Chili Regulado, para el período abril del 2019 a marzo del 2020.

#### **4.3.1. Presentación de la información**

En relación a los instrumentos técnicos normativos para la gestión del recurso hídrico, sobre disponibilidad y demanda hídrica, se consolidó la información evaluada de los Sistemas Regulados Chili y Colca Siguan en los formatos anexos E y F del Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.

Los formatos Anexos E-1, sobre las disponibilidades hídricas de los sistemas regulados, se aprecian en las Tablas 27 a 30.

Los formatos Anexos E-2, sobre las demandas hídricas y consolidación de la demanda de uso agrario y no agrario de los sistemas regulados, se aprecian en las Tablas 31 a 40.

Los formatos Anexos F-2, sobre los reportes de descargas y niveles de embalses del año anterior (abril del 2018 a marzo del 2019) de los sistemas regulados, se aprecian en las Tablas 41 a 48.

Los formatos Anexos F-3, sobre programación de descargas de embalses de los sistemas regulados, se aprecian en las Tablas 49 a 56.

**Tabla 27: Formato Anexo E-1, Disponibilidad Hídrica del Sistema Chili Regulado, 2019-2020**

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL - (Hm3)												TOTAL
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
<b>Volúmenes de agua almacenados</b>	402.210	391.097	369.824	346.935	323.789	298.392	271.991	241.433	210.469	190.207	197.345	233.554	402.21
<b>Aportes naturales de la cuenca (75% Pers.)</b>	22.823	12.180	11.457	12.280	10.691	9.188	9.482	9.714	12.240	35.261	61.369	50.649	257.33
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HMB)</b>	425.033	403.277	381.281	359.215	334.480	307.580	281.473	251.147	222.709	225.468	258.714	284.203	659.543
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>	<b>163.979</b>	<b>150.566</b>	<b>147.099</b>	<b>134.116</b>	<b>124.881</b>	<b>118.665</b>	<b>105.090</b>	<b>96.893</b>	<b>83.150</b>	<b>84.180</b>	<b>106.942</b>	<b>106.109</b>	

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 28: Formato Anexo E-2, Otras Disponibilidades Hídricas del Sistema Chili Regulado, 2019-2020**

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL - (Hm3)												TOTAL
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
<b>Volúmenes del manantial Charcani</b>	1.296	1.339	1.296	1.339	1.339	1.296	1.339	1.296	1.339	1.339	1.210	1.339	15.768
<b>Volúmenes de aguas residuales tratadas</b>	1.037	1.071	1.037	1.071	1.071	1.037	1.071	1.037	1.071	1.071	0.968	1.071	12.614
<b>Volúmenes de aguas superficiales de retorno agrícola</b>	6.003	5.447	5.436	5.416	6.138	6.464	6.222	6.254	6.292	5.951	5.894	5.960	71.477
<b>Volúmenes de aguas superficiales de retorno industrial</b>	0.042	0.043	0.042	0.043	0.043	0.042	0.043	0.042	0.043	0.043	0.039	0.043	0.505
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HMB)</b>	8.377	7.900	7.810	7.869	8.591	8.838	8.675	8.628	8.745	8.404	8.110	8.413	100.364
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>	<b>3.232</b>	<b>2.950</b>	<b>3.013</b>	<b>2.938</b>	<b>3.208</b>	<b>3.410</b>	<b>3.239</b>	<b>3.329</b>	<b>3.265</b>	<b>3.138</b>	<b>3.352</b>	<b>3.141</b>	

Nota: Estos volúmenes fueron determinados previamente por la Administración Local de Agua Chili, en función a mediciones de campo en los años 2015, 2017 y 2018.

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 29: Formato Anexo E-1, Disponibilidad Hídrica del Sistema Regulado Colca Sigwas, 2019-2020**

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL - (Hm3)												TOTAL
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
<b>Volúmenes de agua almacenados</b>	262.869	259.939	250.294	234.036	214.816	192.493	163.744	128.752	95.174	71.126	115.026	189.727	262.87
<b>Aportes naturales de la cuenca (75% Pers.)</b>	53.966	18.931	15.292	13.849	11.499	9.553	9.672	8.770	16.342	81.982	175.339	133.733	548.93
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (Hm3)</b>	316.835	278.870	265.586	247.884	226.315	202.046	173.417	137.521	111.515	153.107	290.365	323.460	811.797
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>	<b>122.236</b>	<b>104.118</b>	<b>102.464</b>	<b>92.549</b>	<b>84.496</b>	<b>77.950</b>	<b>64.746</b>	<b>53.056</b>	<b>41.635</b>	<b>57.164</b>	<b>120.025</b>	<b>120.766</b>	

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 30: Formato Anexo E-2, Otras Disponibilidades Hídricas del Sistema Regulado Colca Sigwas, 2019-2020**

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL - (Hm3)												TOTAL
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	
<b>Volúmenes de agua superficial de retorno y filtraciones</b>	1.529	1.580	1.529	1.580	1.580	1.529	1.580	1.529	1.580	1.580	1.427	1.580	18.606
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HM3)</b>	1.529	1.580	1.529	1.580	1.580	1.529	1.580	1.529	1.580	1.580	1.427	1.580	18.606
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>	<b>0.590</b>

Nota: Los volúmenes de retorno y filtraciones corresponden a retornos agrícolas a lo largo del valle de Sigwas, remitido por la Junta de Usuarios Pampa de Majes.

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 31: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Chili Zona Regulada, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA												Nombre del Operador	AUTODEMA
	CHILI													
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HMB)	
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31		
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR CHILI ZONA REGULADA</b>														
USO POBLACIONAL	3.200	3.200	3.090	3.120	3.270	3.380	3.590	3.450	3.550	3.280	2.920	3.360	39.410	
USO AGRARIO	14.429	14.910	14.429	13.630	8.502	10.300	11.923	13.190	14.910	12.350	9.999	12.734	151.304	
USO INDUSTRIAL	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.202	0.224	2.636	
1. Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A. EGASA	0.052	0.054	0.052	0.054	0.054	0.052	0.054	0.052	0.054	0.054	0.048	0.054	0.631	
2. Industrial Varios	0.165	0.170	0.165	0.170	0.170	0.165	0.170	0.165	0.170	0.170	0.154	0.170	2.005	
USO RECREATIVO (Campaña Chili)	0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.105	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>18.012</b>	<b>18.496</b>	<b>17.878</b>	<b>17.123</b>	<b>12.163</b>	<b>14.077</b>	<b>15.938</b>	<b>17.060</b>	<b>18.888</b>	<b>16.042</b>	<b>13.284</b>	<b>16.495</b>	<b>195.455</b>	
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>														
USO POBLACIONAL	3.200	3.200	3.090	3.120	3.270	3.380	3.590	3.450	3.550	3.280	2.920	3.360	39.410	
USO AGRARIO	14.429	14.910	14.429	13.630	8.502	10.300	11.923	13.190	14.910	12.350	9.999	12.734	151.304	
USO INDUSTRIAL	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.202	0.224	2.636	
OTROS USOS	0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.105	
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRAULICO (Hm3)</b>	<b>18.012</b>	<b>18.496</b>	<b>17.878</b>	<b>17.123</b>	<b>12.163</b>	<b>14.077</b>	<b>15.938</b>	<b>17.060</b>	<b>18.888</b>	<b>16.042</b>	<b>13.284</b>	<b>16.495</b>	<b>195.455</b>	
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRAULICO (m3/s)</b>	<b>6.949</b>	<b>6.905</b>	<b>6.898</b>	<b>6.393</b>	<b>4.541</b>	<b>5.431</b>	<b>5.951</b>	<b>6.582</b>	<b>7.052</b>	<b>5.989</b>	<b>5.491</b>	<b>6.158</b>	<b>6.195</b>	

Nota: Las demandas presentadas corresponden a las demandas revisadas y aprobadas por el grupo de trabajo del PADH

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 32: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor La Joya Antigua, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA												Nombre del Operador AUTODEMA
	CHILI												
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (Hm3)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>SECTOR HIDRAULICO LA JOYA ANTIGUA</b>													
USO AGRARIO	6.149	5.533	5.533	5.533	6.455	6.761	6.455	6.455	6.452	6.149	6.149	6.149	73.770
USO ENERGÉTICO (GEP SA)	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	6.530	7.230	85.140
USO PECUARIO	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.079
<b>SUB TOTAL</b>	<b>13.155</b>	<b>12.770</b>	<b>12.539</b>	<b>12.770</b>	<b>13.692</b>	<b>13.767</b>	<b>13.692</b>	<b>13.461</b>	<b>13.689</b>	<b>13.386</b>	<b>12.685</b>	<b>13.386</b>	<b>158.989</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO AGRARIO	6.149	5.533	5.533	5.533	6.455	6.761	6.455	6.455	6.452	6.149	6.149	6.149	73.770
USO ENERGETICO	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	6.530	7.230	85.140
OTROS USOS	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.079
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRAULICO (Hm3)</b>	<b>13.155</b>	<b>12.770</b>	<b>12.539</b>	<b>12.770</b>	<b>13.692</b>	<b>13.767</b>	<b>13.692</b>	<b>13.461</b>	<b>13.689</b>	<b>13.386</b>	<b>12.685</b>	<b>13.386</b>	<b>158.989</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRAULICO (m3/s)</b>	<b>5.075</b>	<b>4.768</b>	<b>4.837</b>	<b>4.768</b>	<b>5.112</b>	<b>5.311</b>	<b>5.112</b>	<b>5.193</b>	<b>5.111</b>	<b>4.998</b>	<b>5.243</b>	<b>4.998</b>	<b>5.044</b>

Nota: El uso energético de GEP SA es un uso no consuntivo, que es atendido con el volumen asignado a las demandas consuntivas de los sectores hidráulicos La Joya Antigua y La Joya Nueva  
Las demandas presentadas corresponden a las demandas revisadas y aprobadas por el grupo de trabajo del PADH

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 33: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor La Joya Nueva, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA												Nombre del Operador	AUTODEMA
	CHILI													
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HMB)	
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR		
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31		
<b>SECTOR HIDRAULICO LA JOYA NUEVA</b>														
<b>USO POBLACIONAL</b>	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.028	0.031	0.369	
<b>USO AGRARIO</b>	6.241	5.441	4.688	4.761	6.919	9.633	11.552	12.055	11.774	10.784	9.067	7.125	100.041	
<b>DEFENSA NACIONAL</b>	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.157	
<b>USO PECUARIO</b>	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.060	0.066	0.778	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6.348</b>	<b>5.552</b>	<b>4.795</b>	<b>4.872</b>	<b>7.030</b>	<b>9.740</b>	<b>11.663</b>	<b>12.162</b>	<b>11.885</b>	<b>10.895</b>	<b>9.167</b>	<b>7.236</b>	<b>101.346</b>	
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>														
USO POBLACIONAL	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.028	0.031	0.369	
USO AGRARIO	6.241	5.441	4.688	4.761	6.919	9.633	11.552	12.055	11.774	10.784	9.067	7.125	100.041	
DEFENSA NACIONAL	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.157	
USO PECUARIO	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.060	0.066	0.778	
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRAULICO (Hm3)</b>	<b>6.348</b>	<b>5.552</b>	<b>4.795</b>	<b>4.872</b>	<b>7.030</b>	<b>9.740</b>	<b>11.663</b>	<b>12.162</b>	<b>11.885</b>	<b>10.895</b>	<b>9.167</b>	<b>7.236</b>	<b>101.346</b>	
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRAULICO (m3/s)</b>	<b>2.449</b>	<b>2.073</b>	<b>1.850</b>	<b>1.819</b>	<b>2.625</b>	<b>3.758</b>	<b>4.354</b>	<b>4.692</b>	<b>4.437</b>	<b>4.068</b>	<b>3.789</b>	<b>2.702</b>	<b>3.218</b>	

Nota: El uso energético de GEPSA es un uso no consuntivo, que es atendido con el volumen asignado a las demandas consuntivas de los sectores hidráulicos La Joya Anitgua y La Joya Nueva  
Las demandas presentadas corresponden a las demandas revisadas y aprobadas por el grupo de trabajo del PADH

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 34: Formato Anexo E-5, Demanda de agua de los usuarios con sistemas propios de abastecimiento, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA												Nombre del Operador AUTODEMA
	CHILI												
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HM3)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>USUARIOS CON SISTEMAS PROPIO DE ABASTECIMIENTO</b>													
USO POBLACIONAL (SEDAPAR PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA)	2.190	2.280	2.150	2.180	2.330	2.370	2.400	2.480	2.670	2.000	1.790	2.120	26.960
USO MINERO (SMCV)	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
USO ENERGÉTICO (EGASA)	42.250	32.141	31.104	32.141	32.141	31.363	35.087	36.288	33.748	28.123	25.160	25.176	384.722
<b>SUB TOTAL</b>	<b>47.447</b>	<b>37.528</b>	<b>36.261</b>	<b>37.428</b>	<b>37.578</b>	<b>36.740</b>	<b>40.594</b>	<b>41.775</b>	<b>39.525</b>	<b>33.230</b>	<b>29.756</b>	<b>30.403</b>	<b>448.264</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL (SEDAPAR PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA)	2.190	2.280	2.150	2.180	2.330	2.370	2.400	2.480	2.670	2.000	1.790	2.120	26.960
USO MINERO (SMCV)	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
USO ENERGÉTICO (EGASA)	42.250	32.141	31.104	32.141	32.141	31.363	35.087	36.288	33.748	28.123	25.160	25.176	384.722
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>47.447</b>	<b>37.528</b>	<b>36.261</b>	<b>37.428</b>	<b>37.578</b>	<b>36.740</b>	<b>40.594</b>	<b>41.775</b>	<b>39.525</b>	<b>33.230</b>	<b>29.756</b>	<b>30.403</b>	<b>448.264</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>18.305</b>	<b>14.011</b>	<b>13.989</b>	<b>13.974</b>	<b>14.030</b>	<b>14.174</b>	<b>15.156</b>	<b>16.117</b>	<b>14.757</b>	<b>12.407</b>	<b>12.300</b>	<b>11.351</b>	<b>14.214</b>

Nota: Las demandas presentadas corresponden a las demandas revisadas y aprobadas por el grupo de trabajo del PADH  
El uso energético de EGASA es un uso no consuntivo.

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 35: Formato Anexo E-6, Consolidación de la Demanda de agua del Sistema Chili Regulado, 2019-2020**

DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HM3)
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
<b>SECTOR HIDRÁULICO MAYOR CHILI REGULADO CLASE A</b>													
<b>USUARIOS CON SISTEMAS PROPIOS DE ABASTECIMIENTO</b>													
USO POBLACIONAL (SEDAPAR PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA)	2.190	2.280	2.150	2.180	2.330	2.370	2.400	2.480	2.670	2.000	1.790	2.120	26.960
USO MINERO (SMCV)	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
USO ENERGÉTICO (EGASA)	42.250	32.141	31.104	32.141	32.141	31.363	35.087	36.288	33.748	28.123	25.160	25.176	384.722
<b>SUB TOTAL</b>	<b>47.447</b>	<b>37.528</b>	<b>36.261</b>	<b>37.428</b>	<b>37.578</b>	<b>36.740</b>	<b>40.594</b>	<b>41.775</b>	<b>39.525</b>	<b>33.230</b>	<b>29.756</b>	<b>30.403</b>	<b>448.264</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR CHILI ZONA REGULADA</b>													
USO POBLACIONAL (SEDAPAR PTAP LA TOMILLA)	3.200	3.200	3.090	3.120	3.270	3.380	3.590	3.450	3.550	3.280	2.920	3.360	39.410
USO AGRARIO	14.429	14.910	14.429	13.630	8.502	10.300	11.923	13.190	14.910	12.350	9.999	12.734	151.304
USO INDUSTRIAL	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.202	0.224	2.636
USO RECREATIVO (Campaña Chili)	0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.105
<b>SUB TOTAL</b>	<b>18.012</b>	<b>18.496</b>	<b>17.878</b>	<b>17.123</b>	<b>12.163</b>	<b>14.077</b>	<b>15.938</b>	<b>17.060</b>	<b>18.888</b>	<b>16.042</b>	<b>13.284</b>	<b>16.495</b>	<b>195.455</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO LA JOYA ANTIGUA</b>													
USO AGRARIO	6.149	5.533	5.533	5.533	6.455	6.761	6.455	6.455	6.452	6.149	6.149	6.149	73.770
USO ENERGÉTICO (GEPESA)	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	7.000	7.230	7.000	7.230	7.230	6.530	7.230	85.140
USO PECUARIO	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.079
<b>SUB TOTAL</b>	<b>13.155</b>	<b>12.770</b>	<b>12.539</b>	<b>12.770</b>	<b>13.692</b>	<b>13.767</b>	<b>13.692</b>	<b>13.461</b>	<b>13.689</b>	<b>13.386</b>	<b>12.685</b>	<b>13.386</b>	<b>158.989</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO LA JOYA NUEVA</b>													
USO POBLACIONAL	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.030	0.031	0.030	0.031	0.031	0.028	0.031	0.369
USO AGRARIO	6.241	5.441	4.688	4.761	6.919	9.633	11.552	12.055	11.774	10.784	9.067	7.125	100.041
DEFENSA NACIONAL	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.157
USO PECUARIO	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.064	0.066	0.064	0.066	0.066	0.066	0.066	0.778
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6.348</b>	<b>5.552</b>	<b>4.795</b>	<b>4.872</b>	<b>7.030</b>	<b>9.740</b>	<b>11.663</b>	<b>12.162</b>	<b>11.885</b>	<b>10.895</b>	<b>9.167</b>	<b>7.236</b>	<b>101.346</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	5.420	5.511	5.270	5.331	5.631	5.780	6.021	5.960	6.251	5.311	4.738	5.511	66.739
USO AGRARIO	26.818	25.883	24.649	23.923	21.876	26.694	29.930	31.700	33.136	29.283	25.214	26.008	325.115
USO INDUSTRIAL	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.202	0.224	2.636
USO MINERO	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
USO ENERGÉTICO	49.250	39.371	38.104	39.371	39.371	38.363	42.317	43.288	40.978	35.353	31.690	32.406	469.862
USO RECREATIVO (Campaña Chili)	0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.105
DEFENSA NACIONAL	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.157
USO PECUARIO	0.070	0.073	0.070	0.073	0.073	0.070	0.073	0.070	0.073	0.073	0.066	0.073	0.857
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>84.962</b>	<b>74.345</b>	<b>71.473</b>	<b>72.192</b>	<b>70.463</b>	<b>74.324</b>	<b>81.887</b>	<b>84.458</b>	<b>83.986</b>	<b>73.552</b>	<b>64.892</b>	<b>67.519</b>	<b>904.053</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>32.779</b>	<b>27.757</b>	<b>27.574</b>	<b>26.953</b>	<b>26.308</b>	<b>28.674</b>	<b>30.573</b>	<b>32.584</b>	<b>31.357</b>	<b>27.461</b>	<b>26.824</b>	<b>25.209</b>	<b>28.671</b>

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 36: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Pampa de Majes, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA		Nombre del Operador										AUTODEMA
	Colca Sigwas Chivay												
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (Hm3)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR PAMPA DE MAJES</b>													
USO POBLACIONAL	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.356	0.394	4.638
USO AGRARIO	27.734	24.880	24.137	24.888	24.988	27.963	32.474	31.336	32.333	32.203	25.791	28.513	337.238
USO INDUSTRIAL	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.212	0.235	2.765
<b>SUB TOTAL</b>	<b>28.343</b>	<b>25.508</b>	<b>24.746</b>	<b>25.516</b>	<b>25.616</b>	<b>28.572</b>	<b>33.102</b>	<b>31.945</b>	<b>32.961</b>	<b>32.831</b>	<b>26.359</b>	<b>29.141</b>	<b>344.641</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.356	0.394	4.638
USO AGRARIO	27.734	24.880	24.137	24.888	24.988	27.963	32.474	31.336	32.333	32.203	25.791	28.513	337.238
USO INDUSTRIAL	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.227	0.235	0.227	0.235	0.235	0.212	0.235	2.765
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>28.343</b>	<b>25.508</b>	<b>24.746</b>	<b>25.516</b>	<b>25.616</b>	<b>28.572</b>	<b>33.102</b>	<b>31.945</b>	<b>32.961</b>	<b>32.831</b>	<b>26.359</b>	<b>29.141</b>	<b>344.641</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>10.935</b>	<b>9.524</b>	<b>9.547</b>	<b>9.527</b>	<b>9.564</b>	<b>11.023</b>	<b>12.359</b>	<b>12.324</b>	<b>12.306</b>	<b>12.258</b>	<b>10.896</b>	<b>10.880</b>	<b>10.929</b>

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 37: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Santa Rita de Sigwas, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA		Nombre del Operador										AUTODEMA
	Colca Sigwas Chivay												
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (Hm3)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR SANTA RITA DE SIGUAS</b>													
USO POBLACIONAL	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.053	0.058	0.688
USO AGRARIO	3.984	3.703	3.735	3.629	4.137	4.203	4.346	4.940	4.993	5.133	4.894	4.595	52.292
USO INDUSTRIAL	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.022	0.025	0.292
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4.065</b>	<b>3.786</b>	<b>3.816</b>	<b>3.712</b>	<b>4.220</b>	<b>4.284</b>	<b>4.429</b>	<b>5.021</b>	<b>5.076</b>	<b>5.216</b>	<b>4.969</b>	<b>4.678</b>	<b>53.272</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.053	0.058	0.688
USO AGRARIO	3.984	3.703	3.735	3.629	4.137	4.203	4.346	4.940	4.993	5.133	4.894	4.595	52.292
USO INDUSTRIAL	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.022	0.025	0.292
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>4.065</b>	<b>3.786</b>	<b>3.816</b>	<b>3.712</b>	<b>4.220</b>	<b>4.284</b>	<b>4.429</b>	<b>5.021</b>	<b>5.076</b>	<b>5.216</b>	<b>4.969</b>	<b>4.678</b>	<b>53.272</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>1.568</b>	<b>1.414</b>	<b>1.472</b>	<b>1.386</b>	<b>1.576</b>	<b>1.653</b>	<b>1.654</b>	<b>1.937</b>	<b>1.895</b>	<b>1.947</b>	<b>2.054</b>	<b>1.747</b>	<b>1.692</b>

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 38: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Ampato Sigwas Quilca, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA		Nombre del Operador										AUTODEMA
	Colca Sigwas Chivay												
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HM3)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR AMPATO SIGUAS QUILCA</b>													
USO POBLACIONAL	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008	0.095
USO AGRARIO	2.323	2.186	1.847	1.921	2.240	2.390	2.834	2.897	2.709	2.736	2.526	2.458	29.067
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.331</b>	<b>2.194</b>	<b>1.855</b>	<b>1.929</b>	<b>2.248</b>	<b>2.398</b>	<b>2.842</b>	<b>2.905</b>	<b>2.717</b>	<b>2.744</b>	<b>2.533</b>	<b>2.466</b>	<b>29.162</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008	0.095
USO AGRARIO	2.323	2.186	1.847	1.921	2.240	2.390	2.834	2.897	2.709	2.736	2.526	2.458	29.067
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>2.331</b>	<b>2.194</b>	<b>1.855</b>	<b>1.929</b>	<b>2.248</b>	<b>2.398</b>	<b>2.842</b>	<b>2.905</b>	<b>2.717</b>	<b>2.744</b>	<b>2.533</b>	<b>2.466</b>	<b>29.162</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>0.899</b>	<b>0.819</b>	<b>0.716</b>	<b>0.720</b>	<b>0.839</b>	<b>0.925</b>	<b>1.061</b>	<b>1.121</b>	<b>1.014</b>	<b>1.025</b>	<b>1.047</b>	<b>0.921</b>	<b>0.926</b>

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 39: Formato Anexo E-4, Demanda de agua del Sector Hidráulico Menor Valle del Colca, 2019-2020**

Autoridad Administrativa del Agua Administración Local de Agua	I CAPLINA OCOÑA												Nombre del Operador	AUTODEMA
	Colca Sigwas Chivay													
DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (Hm3)	
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31		
<b>SECTOR HIDRAULICO MENOR VALLE DEL COLCA</b>														
USO AGRARIO	1.206	2.076	2.539	2.776	3.064	3.491	3.508	3.769	3.865	0.960	0.655	0.794	28.703	
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.206</b>	<b>2.076</b>	<b>2.539</b>	<b>2.776</b>	<b>3.064</b>	<b>3.491</b>	<b>3.508</b>	<b>3.769</b>	<b>3.865</b>	<b>0.960</b>	<b>0.655</b>	<b>0.794</b>	<b>28.703</b>	
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>														
USO AGRARIO	1.206	2.076	2.539	2.776	3.064	3.491	3.508	3.769	3.865	0.960	0.655	0.794	28.703	
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>1.206</b>	<b>2.076</b>	<b>2.539</b>	<b>2.776</b>	<b>3.064</b>	<b>3.491</b>	<b>3.508</b>	<b>3.769</b>	<b>3.865</b>	<b>0.960</b>	<b>0.655</b>	<b>0.794</b>	<b>28.703</b>	
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>0.465</b>	<b>0.775</b>	<b>0.980</b>	<b>1.036</b>	<b>1.144</b>	<b>1.347</b>	<b>1.310</b>	<b>1.454</b>	<b>1.443</b>	<b>0.359</b>	<b>0.271</b>	<b>0.296</b>	<b>0.907</b>	

Fecha: 02 de mayo del 2019

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 40: Formato Anexo E-6, Consolidación de la Demanda de agua del Sistema Regulado Colca Siguas, 2019-2020**

DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HMB)
	ABR 30	MAY 31	JUN 30	JUL 31	AGO 31	SET 30	OCT 31	NOV 30	DIC 31	ENE 31	FEB 28	MAR 31	
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR PAMPA DE MAJES</b>													
USO POBLACIONAL	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.381	0.394	0.381	0.394	0.394	0.356	0.394	4.638
USO AGRARIO	27.7344	24.8796	24.1374	24.8876	24.9876	27.9634	32.4736	31.3364	32.3326	32.2026	25.7909	28.5126	337.238
USO INDUSTRIAL	0.22726	0.23484	0.22726	0.23484	0.23484	0.22726	0.23484	0.22726	0.23484	0.23484	0.21211	0.23484	2.765
<b>SUB TOTAL</b>	<b>28.343</b>	<b>25.508</b>	<b>24.746</b>	<b>25.516</b>	<b>25.616</b>	<b>28.572</b>	<b>33.102</b>	<b>31.945</b>	<b>32.961</b>	<b>32.831</b>	<b>26.359</b>	<b>29.141</b>	<b>344.641</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR SANTA RITA DE SIGUAS</b>													
USO POBLACIONAL	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.057	0.058	0.057	0.058	0.058	0.053	0.058	0.688
USO AGRARIO	3.984	3.703	3.735	3.629	4.137	4.203	4.346	4.940	4.993	5.133	4.894	4.595	52.292
USO INDUSTRIAL	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.024	0.025	0.024	0.025	0.025	0.022	0.025	0.292
<b>SUB TOTAL</b>	<b>4.065</b>	<b>3.786</b>	<b>3.816</b>	<b>3.712</b>	<b>4.220</b>	<b>4.284</b>	<b>4.429</b>	<b>5.021</b>	<b>5.076</b>	<b>5.216</b>	<b>4.969</b>	<b>4.678</b>	<b>53.272</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR AMPATO SIGUAS QUILCA</b>													
USO POBLACIONAL	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.008	0.095
USO AGRARIO	2.323	2.186	1.847	1.921	2.240	2.390	2.834	2.897	2.709	2.736	2.526	2.458	29.067
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.331</b>	<b>2.194</b>	<b>1.855</b>	<b>1.929</b>	<b>2.248</b>	<b>2.398</b>	<b>2.842</b>	<b>2.905</b>	<b>2.717</b>	<b>2.744</b>	<b>2.533</b>	<b>2.466</b>	<b>29.162</b>
<b>SECTOR HIDRÁULICO MENOR VALLE DEL COLCA</b>													
USO AGRARIO	1.206	2.076	2.539	2.776	3.064	3.491	3.508	3.769	3.865	0.960	0.655	0.794	28.703
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.206</b>	<b>2.076</b>	<b>2.539</b>	<b>2.776</b>	<b>3.064</b>	<b>3.491</b>	<b>3.508</b>	<b>3.769</b>	<b>3.865</b>	<b>0.960</b>	<b>0.655</b>	<b>0.794</b>	<b>28.703</b>
<b>TOTAL POR CLASE Y TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL	0.446	0.460	0.446	0.460	0.460	0.446	0.460	0.446	0.460	0.460	0.416	0.460	5.421
USO AGRARIO	35.247	32.844	32.259	33.213	34.428	38.048	43.162	42.942	43.900	41.032	33.866	36.360	447.301
USO INDUSTRIAL	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.235	0.260	3.057
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (Hm3)</b>	<b>35.944</b>	<b>33.564</b>	<b>32.956</b>	<b>33.933</b>	<b>35.148</b>	<b>38.745</b>	<b>43.882</b>	<b>43.639</b>	<b>44.620</b>	<b>41.752</b>	<b>34.516</b>	<b>37.080</b>	<b>455.778</b>
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m3/s)</b>	<b>13.867</b>	<b>12.531</b>	<b>12.714</b>	<b>12.669</b>	<b>13.123</b>	<b>14.948</b>	<b>16.384</b>	<b>16.836</b>	<b>16.659</b>	<b>15.588</b>	<b>14.268</b>	<b>13.844</b>	<b>14.453</b>

Fuente: Adaptado de Autoridad Nacional del Agua

**Tabla 41: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Aguada Blanca**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	37.38	29.79	29.96	32.94	32.73	31.11	35.17	33.57	34.82	33.21	49.06	53.20
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	14.42	11.12	11.56	12.30	12.22	12.00	13.13	12.95	13.00	12.40	20.28	19.86
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90.540	1.120
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	37.425	0.418
Nivel Inicial (msnm)	3665.62	3662.48	3660.71	3659.80	3659.57	3661.48	3665.76	3663.70	3659.87	3657.58	3659.32	3663.05
Nivel Final (msnm)	3662.57	3660.70	3660.05	3659.61	3661.37	3665.72	3663.76	3660.06	3657.58	3658.95	3664.44	3665.71

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 42: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa El Frayle**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	15.55	9.76	6.48	6.70	6.70	6.48	7.21	7.26	7.50	7.50	36.33	15.26
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	6.00	3.64	2.50	2.50	2.50	2.50	2.69	2.80	2.80	2.80	15.02	5.70
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nivel Inicial (msnm)	4004.72	4004.10	4003.52	4003.21	4002.86	4002.37	4001.82	4001.11	4000.28	3999.43	4000.33	4004.01
Nivel Final (msnm)	4004.12	4003.54	4003.22	4002.87	4002.38	4001.84	4001.13	4000.31	3999.43	4000.22	4004.04	4004.22

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 43: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa El Pañe**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.12	10.71	10.37	6.38	7.96	4.84	5.79
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	4.00	4.00	2.38	2.97	2.00	2.16
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.448	12.802
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.838	4.780
Nivel Inicial (msnm)	4538.74	4538.56	4538.43	4538.40	4538.36	4538.29	4537.90	4537.08	4536.18	4535.72	4536.41	4538.65
Nivel Final (msnm)	4538.56	4538.44	4538.40	4538.36	4538.30	4537.93	4537.11	4536.21	4535.73	4536.30	4538.66	4538.65

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 44: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Pillones**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	0.00	0.00	0.00	7.22	12.01	11.66	0.00	0.00	12.53	8.21	3.46	3.97
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	0.00	0.00	0.00	2.70	4.48	4.50	0.00	0.00	4.68	3.06	1.43	1.48
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	6.178	0.000
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097	2.554	0.000
Nivel Inicial (msnm)	4374.41	4374.37	4374.26	4374.20	4373.09	4371.04	4368.80	4369.02	4368.89	4366.30	4365.75	4374.10
Nivel Final (msnm)	4374.37	4374.26	4374.20	4373.14	4371.12	4368.80	4369.02	4368.89	4366.40	4365.28	4373.95	4374.56

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 45: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Dique Los Españoles**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	0.49	4.46	4.43	0.54	0.54	2.26	0.54	0.52	0.54	0.54	0.89	4.12
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	0.19	1.66	1.71	0.20	0.20	0.87	0.20	0.20	0.20	0.20	0.37	1.54
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.492	2.773
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.404	1.035
Nivel Inicial (msnm)	4419.03	4418.99	4418.26	4417.47	4417.59	4417.64	4417.22	4417.32	4417.34	4417.45	4418.21	4419.09
Nivel Final (msnm)	4418.99	4418.31	4417.46	4417.58	4417.64	4417.21	4417.32	4417.34	4417.43	4418.03	4419.10	4418.67

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 46: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Challhuanca**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.94	9.33	3.94	0.80	0.41	0.00	0.00
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	3.48	1.52	0.30	0.15	0.00	0.00
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.283	7.784
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.530	2.906
Nivel Inicial (msnm)	4307.84	4307.79	4307.73	4307.73	4307.74	4307.64	4305.32	4301.21	4292.61	4292.84	4300.47	4307.91
Nivel Final (msnm)	4307.80	4307.73	4307.73	4307.74	4307.64	4305.47	4301.35	4292.62	4292.63	4300.17	4307.91	4308.04

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 47: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Bamputañe**

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	0.00	0.35	9.68	11.36	12.05	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	0.00	0.13	3.73	4.24	4.50	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nivel Inicial (msnm)	4597.18	4597.27	4596.64	4594.74	4592.38	4589.29	4587.76	4587.73	4587.69	4587.75	4590.22	4594.16
Nivel Final (msnm)	4597.26	4596.68	4594.82	4592.47	4589.40	4587.76	4587.73	4587.69	4587.72	4590.01	4594.15	4595.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 48: Formato Anexo F-2, Reporte de descargas y niveles del año anterior – Represa Condorama**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm3)	12.78	14.28	18.86	21.53	22.03	29.17	31.52	31.87	33.83	14.43	59.98	40.53
Caudal Promedio de Descarga Controlada (m <sup>3</sup> /s)	4.93	5.33	7.28	8.04	8.22	11.25	11.77	12.30	12.63	5.39	24.79	15.13
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm3)	8.075	1.637	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.403
Caudal promedio de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	6.328	3.173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.002
Nivel Inicial (msnm)	4151.12	4151.09	4150.34	4149.11	4147.51	4145.54	4142.48	4138.97	4134.84	4129.82	4133.48	4149.94
Nivel Final (msnm)	4151.09	4150.39	4149.16	4147.57	4145.62	4142.58	4139.10	4134.99	4129.95	4132.58	4149.78	4151.38

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 49: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Aguada Blanca**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga (Hm3)	41.47	32.14	31.10	32.14	32.14	31.36	35.09	36.29	33.75	28.12	25.16	25.18
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	16.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.10	13.10	14.00	12.60	10.50	10.40	9.40
Volumen inicial del embalse (Hm3)	31.033	27.197	15.174	26.196	28.549	27.087	29.456	26.152	21.822	14.076	16.389	29.702
Volumen Final del embalse (Hm3)	27.350	15.279	25.208	28.326	27.350	29.564	26.455	22.244	14.415	14.604	28.706	27.284
Nivel Inicial (msnm)	3666.26	3664.56	3658.43	3664.10	3665.17	3664.51	3665.44	3664.08	3662.00	3657.79	3659.12	3665.69
Nivel Final (msnm)	3664.63	3658.49	3663.92	3665.07	3664.63	3665.62	3664.22	3662.21	3657.99	3658.10	3665.24	3664.60

**Datos del embalse**

Represa	:	Aguada Blanca
Nivel de agua Máximo Ordinario (NAMO)	:	3666.00
Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	:	3668.50
Nivel de agua mínimo normal (NAMIN)	:	3642.00
Volumen útil (Hm3)	:	30.43
Volumen muerto (Hm3)	:	0.65
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m3/s)	:	24.11
Caudal Máximo de descarga de Aliviadero (m3/s)	:	460.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 50: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa El Frayle**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga (MMC)	0.00	0.00	7.78	8.04	10.71	10.37	10.71	10.37	10.71	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	0.00	0.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00
Volumen inicial del embalse	124.042	121.137	122.478	115.345	109.011	99.669	89.448	79.779	70.316	74.716	79.815	111.363
Volumen Final del embalse	121.102	122.478	115.345	109.011	99.669	89.448	79.779	70.316	74.716	79.815	111.363	127.664
Nivel Inicial (msnm)	4004.23	4003.99	4004.10	4003.49	4002.92	4002.05	4001.03	3999.99	3998.88	3999.43	3999.99	4003.13
Nivel Final (msnm)	4003.98	4004.10	4003.49	4002.92	4002.05	4001.03	3999.99	3998.88	3999.43	3999.99	4003.13	4004.54

**Datos del embalse**

Represa	:	El Frayle
Nivel de agua Máximo de Ordinario Diseño (NAMO1)	:	4010.00
Nivel de agua Máximo de Ordinario Reducido (NAMO2)	:	4004.50
Nivel de agua Mínimo Normal (NAMI)	:	3981.20
Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	:	4011.30
Nivel de agua mínimo normal (NAMI)	:	3981.20
Volumen útil (Hm3)	:	204.85
Volumen muerto (Hm3)	:	3.15
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m3/s) (válvula Howell Bunger)	:	50.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 51: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa El Pañe**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga (Hm3)	7.78	8.04	7.78	8.04	8.04	7.78	0.00	0.00	13.39	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
Volumen inicial del embalse (Hm3)	102.997	100.534	98.672	91.303	83.581	75.652	68.042	68.890	69.667	63.469	70.043	86.783
Volumen Final del embalse (Hm3)	100.507	98.713	91.303	83.581	75.652	68.042	68.890	69.667	63.469	70.043	86.783	100.030
Nivel Inicial (msnm)	4538.74	4538.56	4538.43	4537.89	4537.07	4536.69	4536.08	4536.15	4536.21	4535.71	4536.24	4537.55
Nivel Final (msnm)	4538.56	4538.44	4537.89	4537.07	4536.69	4536.08	4536.15	4536.21	4535.71	4536.24	4537.55	4538.52

**Datos del embalse**

Represa	:	Pañe
Nivel de agua Máximo Ordinario (NAMO)	:	4538.40
Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	:	4539.40
Nivel de agua mínimo normal (NAMIN)	:	4529.30
Volumen útil (Hm <sup>3</sup> )	:	98.40
Volumen muerto (Hm <sup>3</sup> )	:	41.30
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m <sup>3</sup> /s)	:	5.50
Caudal Máximo de descarga de Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	:	45.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 52: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Pillones**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga (Hm3)	0.00	0.00	0.00	0.00	8.04	7.78	13.39	12.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Volumen inicial del embalse (Hm3)	81.197	81.024	80.398	79.360	78.348	68.131	59.803	46.197	33.519	33.340	35.659	55.728
Volumen Final del embalse (Hm3)	81.030	80.432	79.360	78.348	68.131	59.803	46.197	33.519	33.340	35.659	55.728	67.592
Nivel Inicial (msnm)	4374.57	4374.54	4374.45	4374.29	4374.14	4372.52	4371.12	4368.54	4365.76	4365.76	4366.26	4370.38
Nivel Final (msnm)	4374.54	4374.45	4374.29	4374.14	4372.52	4371.12	4368.54	4365.76	4365.72	4366.26	4370.38	4372.43

**Datos del embalse**

Represa	:	Pillones
Nivel de agua Máximo Normal (NAMO)	:	4374.30
Nivel de agua Máximo Extraordinario (NAME)	:	4375.66
Nivel de agua Mínimo Normal (NAMI)	:	4355.80
Volumen útil (Hm3)	:	78.50
Volumen muerto (Hm3)	:	1.50
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m3/s)	:	25.00
Caudal Máximo de descarga de Aliviadero (m3/s)	:	21.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 53: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Dique Los Españoles**

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>
Volumen de Descarga (Hm3)	4.98	3.08	0.36	0.27	0.27	0.26	0.27	3.11	0.27	0.27	0.24	0.27
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	1.92	1.15	0.14	0.10	0.10	0.10	0.10	1.20	0.10	0.10	0.10	0.10
Volumen inicial del embalse (Hm3)	7.370	3.842	1.777	2.240	2.356	2.470	2.687	2.824	0.667	0.825	3.595	9.087
Volumen Final del embalse (Hm3)	3.987	1.774	2.223	2.356	2.470	2.687	2.824	0.667	0.825	3.595	6.197	9.084
Nivel Inicial (msnm)	4418.69	4417.99	4417.50	4417.62	4417.65	4417.68	4417.73	4417.98	4417.21	4417.25	4417.93	4419.00
Nivel Final (msnm)	4418.02	4417.50	4417.62	4417.65	4417.68	4417.73	4417.98	4417.21	4417.25	4417.93	4418.47	4419.00

**Datos del embalse**

Represa	:	Dique Los Españoles
Nivel de agua Máximo Normal (NAMO)	:	4435.30
Nivel de agua Máximo Extraordinario (NAME)	:	4436.00
Nivel de agua Mínimo Normal (NAMI)	:	4433.30
Volumen útil (Hm3)	:	9.09
Volumen muerto (Hm3)	:	2.85
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m3/s)	:	5.00
Caudal Máximo de descarga de Aliviadero (m3/s)	:	56.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 54: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Challhuanca**

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>
Volumen de Descarga (Hm3)	0.00	0.86	16.95	8.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	0.00	0.32	6.54	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Volumen inicial del embalse (Hm3)	27.350	26.000	24.926	8.479	0.443	0.133	0.503	0.903	1.450	1.791	11.750	17.425
Volumen Final del embalse (Hm3)	26.050	25.556	8.479	0.443	0.133	0.503	0.903	1.450	1.791	11.750	17.425	21.040
Nivel Inicial (msnm)	4308.05	4307.78	4307.59	4303.19	4292.94	4292.69	4293.23	4294.54	4295.55	4296.29	4304.10	4305.98
Nivel Final (msnm)	4307.79	4307.69	4303.19	4292.94	4292.69	4293.23	4294.54	4295.55	4296.29	4304.10	4305.98	4306.89

**Datos del embalse**

Represa	:	Challhuanca
Nivel de agua Máximo Normal (NAMO)	:	4307.80
Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	:	4309.10
Nivel de agua mínimo Normal (NAMI)	:	4292.40
Volumen útil (Hm3)	:	25.00
Volumen muerto (Hm3)	:	0.60

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 55: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Bamputañe**

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>
Volumen de Descarga (Hm3)	0.00	0.00	4.02	4.29	4.29	4.15	8.04	6.48	0.00	0.00	0.00	0.00
Caudal Promedio Descarga (m3/s)	0.00	0.00	1.55	1.60	1.60	1.60	3.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Volumen inicial del embalse (Hm3)	28.512	31.776	32.311	28.152	23.780	19.536	15.660	7.730	1.524	1.651	12.886	25.477
Volumen Final del embalse (Hm3)	31.776	32.360	28.152	23.780	19.536	15.660	7.730	1.524	1.651	12.886	25.477	30.850
Nivel Inicial (msnm)	4595.03	4595.70	4595.81	4594.96	4593.94	4593.03	4592.10	4590.01	4587.67	4587.75	4591.40	4594.37
Nivel Final (msnm)	4595.70	4595.82	4594.96	4593.94	4593.03	4592.10	4590.01	4587.67	4587.75	4591.40	4594.37	4595.51

**Datos del embalse**

Represa	:	Bamputañe
Nivel de agua Máximo Normal (NAMO)	:	4597.50
Nivel de agua máximo extraordinario (NAME)	:	4599.60
Nivel de agua mínimo Normal (NAMI)	:	4583.00
Volumen útil (Hm3)	:	40.00
Volumen muerto (Hm3)	:	1.29
Caudal Máximo de descarga controlada del sistema - compuertas (m3/s)	:	6.50
Caudal Máximo de descarga de Aliviadero (m3/s)	:	252.00

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 56: Formato Anexo F-3, Programación de descargas – Represa Condorama**

DESCRIPCIÓN DE LAS DESCARGAS	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Volumen de Descarga (hm3)	22.09	11.21	18.14	20.09	22.77	28.25	34.28	33.44	28.39	4.29	3.87	4.29
Caudal Promedio Descarga (m <sup>3</sup> /s)	8.52	4.18	7.00	7.50	8.50	10.90	12.80	12.90	10.60	1.60	1.60	1.60
Volumen Inicial del Embalse (hm3)	262.869	259.875	254.237	234.036	214.816	192.493	163.744	128.752	95.714	71.126	115.026	189.727
Volumen Final del Embalse (hm3)	259.864	254.685	234.036	214.816	192.493	163.744	128.752	95.714	<b>71.126</b>	115.026	189.727	238.362
Nivel Inicial (msnm)	4151.36	4151.08	4150.56	4136.16	4118.85	4098.55	4072.13	4039.59	4008.41	3986.74	4031.94	4110.94
Nivel Final (msnm)	4151.08	4150.598	4136.16	4118.85	4098.547	4072.129	4039.586	4008.408	3986.74	4031.938	4110.936	4150.24

**Datos del Embalse**

Nivel de Agua Máximo de Operación (NAMO)	:4151.0
Nivel de Agua Mínimo de Operación (NAMINO)	:4107.0
Nivel de Agua Máximo Extraordinario (NAME)	:4155.0
Nivel de Agua Mínimas Inoperables (NAMIN)	:4103.56
Volumen Útil (hm3)	:259.0
Volumen Muerto (hm3)	:26.0
Caudal Máximo de Descarga Controlada del Sistema - Compuertas (m <sup>3</sup> /s)	:138.6
Caudal Máximo de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	:1300

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

#### 4.3.2. Aprobación del PADH y el Plan de Descargas de los embalses

Posteriormente a la formulación del PADH y el Plan de Descargas de Embalses, y remitidos por el Grupo de Trabajo del Consejo de Cuenca a la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, éstos fueron aprobados a través de Resolución Directoral N° 920-2019-ANA/AAA I C-O, teniendo como contenido, entre otros, el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas y el Plan de Descargas del Sistema Chili Regulado, para el período abril 2019 - marzo 2020.

En la Figura 32, se muestra el balance hídrico aprobado para los subsectores hidráulicos de La Joya Nueva, La Joya Antigua, Zona Chili Regulada y de abastecimiento propio del PADH 2019-2020 del Sistema Chili Regulado.

Descripción	VOLUMEN DE AGUA - (Hm3)												VOLUMEN TOTAL (HM3)
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
Poblacional	5.420	5.511	5.270	5.331	5.631	5.780	6.021	5.960	6.251	5.311	4.738	5.511	66.740
Agrario	22.647	21.987	21.234	22.297	26.876	30.851	34.154	35.297	32.582	27.589	25.272	24.331	325.118
Industrial	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.217	0.224	0.217	0.224	0.224	0.202	0.224	2.636
Minero	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	3.007	3.107	3.007	3.107	3.107	2.806	3.107	36.582
Energetico	38.541	47.272	45.914	47.240	47.962	47.118	51.023	51.766	49.684	43.736	39.789	40.666	550.711
Recreativo	0.167	0.162	0.143	0.149	0.168	0.180	0.201	0.203	0.204	0.188	0.163	0.177	2.104
Defensa Nacional	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.013	0.158
Pecuario	0.070	0.073	0.070	0.073	0.073	0.070	0.073	0.070	0.073	0.073	0.066	0.073	0.855
Demanda total	70.081	78.349	75.868	78.435	84.055	87.236	94.816	96.533	92.138	80.241	73.048	74.103	984.903

**Figura 32: Balance hídrico del PADH del Sistema Chili Regulado 2019-2020**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 33, se muestra el Plan de descarga del Sistema Chili Regulado aprobado para el período 2019-2020.

Represas	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	
El Pañe	7.78	8.04	7.78	8.04	8.04	7.78			13.39				60.85
Bamputañe			4.02	4.29	4.29	4.15	8.04	6.48					31.27
Dique de los Españoles	4.98	3.08	0.36	0.27	0.27	0.26	0.27	3.11	0.27	0.27	0.24	0.27	13.65
Pillones					8.04	7.78	13.39	12.96					42.17
Chalhuanca		0.86	16.95	8.57									26.38
El Frayle			7.78	8.04	10.71	10.37	10.71	10.37	10.71				68.69
Aguada Blanca	44.84	32.14	31.10	32.14	32.14	31.28	35.12	36.14	33.71	28.10	25.15	25.02	386.89

**Figura 33: Plan de descargas de embalses del Sistema Chili Regulado 2019-2020 en Hm<sup>3</sup>**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Asimismo, a través del mismo documento, se aprobó el Plan de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas y el Plan de Descargas del Sistema Regulado Colca Siguan, para el período 2019-2020.

En la Figura 34, se muestra el balance hídrico aprobado para los subsectores hidráulicos menores Ampato Siguan, Valle Siguan Quilca, Santa Rita de Siguan, Irrigación Majes y Valle del Colca del PADH 2019-2020 del Sistema Regulado Colca Siguan.

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	
<b>Oferta</b>	<b>337.665</b>	<b>286.790</b>	<b>269.830</b>	<b>251.518</b>	<b>230.533</b>	<b>205.047</b>	<b>176.067</b>	<b>140.993</b>	<b>118.937</b>	<b>225.437</b>	<b>347.058</b>	<b>401.477</b>	<b>1076.228</b>
<b>Demandas</b>	<b>35.944</b>	<b>33.565</b>	<b>32.955</b>	<b>33.934</b>	<b>35.148</b>	<b>38.744</b>	<b>43.882</b>	<b>43.639</b>	<b>44.620</b>	<b>41.752</b>	<b>34.516</b>	<b>37.080</b>	<b>455.778</b>
USO POBLACIONAL	0.445	0.460	0.445	0.460	0.460	0.445	0.460	0.445	0.460	0.460	0.416	0.450	5.421
USO AGRARIO	35.247	32.844	32.259	33.213	34.428	38.048	43.162	42.942	43.900	41.032	33.866	36.360	447.301
USO INDUSTRIAL	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.251	0.260	0.251	0.260	0.260	0.234	0.260	3.057
<b>Perdidas</b>	<b>3.248</b>	<b>2.850</b>	<b>2.627</b>	<b>2.740</b>	<b>2.948</b>	<b>3.288</b>	<b>3.427</b>	<b>3.253</b>	<b>2.970</b>	<b>3.015</b>	<b>2.880</b>	<b>3.668</b>	<b>36.914</b>
PÉRDIDAS SISTEMA TUTI PITAY	2.260	1.860	1.820	1.910	2.020	2.330	2.450	2.400	2.380	2.380	2.200	2.700	26.710
EVAPORACIÓN REPRESAS	0.988	0.990	0.807	0.830	0.923	0.958	0.977	0.853	0.590	0.635	0.680	0.968	10.204
<b>Deficit(-)/Superavit(+)</b>	<b>298.474</b>	<b>250.376</b>	<b>234.248</b>	<b>214.844</b>	<b>192.437</b>	<b>163.014</b>	<b>128.758</b>	<b>94.101</b>	<b>71.347</b>	<b>180.670</b>	<b>309.662</b>	<b>360.729</b>	<b>583.536</b>
<b>Descarga Condoroma</b>		<b>13.928</b>	<b>18.144</b>	<b>20.088</b>	<b>22.766</b>	<b>28.253</b>	<b>34.284</b>	<b>33.437</b>	<b>28.391</b>	<b>3.203</b>	<b>5.967</b>	<b>8.254</b>	<b>216.715</b>

**Figura 34: Balance hídrico del PADH del Sistema Regulado Colca Siguan 2019-2020**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 35, se muestra el Plan de descarga del Sistema Regulado Colca Siguan, correspondiente a la represa Condoroma, aprobado para el período 2019-2020.

Balance Hídrico Hm <sup>3</sup>													
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Total
	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	
<b>Oferta represa</b>	<b>262.869</b>	<b>259.939</b>	<b>250.294</b>	<b>234.036</b>	<b>214.816</b>	<b>192.493</b>	<b>163.744</b>	<b>128.752</b>	<b>95.174</b>	<b>71.126</b>	<b>115.026</b>	<b>189.725</b>	
<b>Aporte naturales</b>	<b>1.529</b>	<b>1.58</b>	<b>1.53</b>	<b>1.58</b>	<b>1.58</b>	<b>1.53</b>	<b>1.58</b>	<b>1.53</b>	<b>1.58</b>	<b>1.58</b>	<b>1.43</b>	<b>1.58</b>	<b>259.68</b>
<b>Perdidas</b>	<b>3.248</b>	<b>0.26</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.25</b>	<b>0.26</b>	<b>0.26</b>	<b>0.23</b>	<b>0.26</b>	<b>6.05</b>
Evaporación de represas	0.988	0.99	0.81	0.83	0.93	0.96	0.98	0.85	0.59	0.64	0.68	0.97	10.20
Perdidas del sistema Yuti Pitay	2.260	1.86	1.82	1.91	2.02	2.33	2.45	2.40	2.38	2.38	2.20	2.70	26.71
<b>Descarga Condoroma</b>		<b>13.928</b>	<b>18.144</b>	<b>20.088</b>	<b>22.766</b>	<b>28.253</b>	<b>34.284</b>	<b>33.437</b>	<b>28.391</b>	<b>3.203</b>	<b>5.967</b>	<b>8.254</b>	<b>216.72</b>

**Figura 35: Plan de descargas de embalses del Sistema Regulado Colca Siguan 2019-2020 en Hm<sup>3</sup>**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

#### 4.3.3. Plan de Distribución de agua del Sistema Regulado Chili

De acuerdo a la aprobación del Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas de los sistemas regulados y el Plan de Descargas de los embalses, se procedió a la elaboración del Plan de Distribución de Agua del Sistema Regulado Chili con el fin de determinar la distribución mensual del requerimiento hídrico de los sectores hidráulicos Chili Regulado, La Joya Antigua y La Joya Nueva.

Las demandas hídricas de los sectores hidráulicos se consideraron en base a sus derechos otorgados mediante las licencias de uso de agua que, a su vez, fueron aprobadas en el PADH.

Tomando en cuenta la consideración anterior, se procedió a determinar los caudales a distribuir en cada sector hidráulico menor, en función a los módulos de riego calculados a partir de la demanda hídrica de uso agrario.

**Tabla 57: Módulos de riego de los sectores hidráulicos menores**

Usuario	Unidad	Módulo de riego											PROM	
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb		Mar
JU Chili Regulado	l/s/Ha	0.645	0.624	0.645	0.681	0.766	0.850	0.896	0.963	0.794	0.567	0.659	0.652	0.728
JU Joya Antigua	l/s/Ha	0.565	0.561	0.579	0.560	0.653	0.702	0.688	0.711	0.688	0.688	0.639	0.577	0.634
JU Joya Nueva	l/s/Ha	0.475	0.401	0.357	0.351	0.510	0.734	0.851	0.918	0.868	0.795	0.740	0.525	0.627

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

Cabe mencionar, la distribución y asignación de agua a los diferentes usuarios (agrario, poblacional, industrial, pecuario, etc.) que se encuentran dentro del sector hidráulico menor es responsabilidad de los operadores de infraestructura hidráulica menor (Juntas de Usuarios).

Desde la Tabla 58 a la Tabla 61, se observa la distribución de agua por sector hidráulico menor y otros usuarios que tienen su toma de agua directa del río y que AUTODEMA entrega a los denominados Bloques de Riego que conforman el Sistema Chili Regulado, los cuales varían dependiendo de su módulo de riego aprobado para cada mes.

Asimismo, en la Tabla 62, se observa la propuesta del Plan de Distribución de Agua del Sistema Chili Regulado que corresponde al período completo de análisis: abril del 2019 a marzo del 2020.

**Tabla 58: PDA de la J.U. Chili Regulado, abril 2019**

J.U. CHILI REGULADO		:	6,582.9	Ha
Módulo de riego		=	<b>0.645</b>	l/s/Ha
<b>TOMA</b>	<b>CANAL</b>		<b>Ha</b>	<b>l/s</b>
01	<b>BOCATOMA ZAMACOLA</b>		<b>2,409.50</b>	<b>2,877.73</b>
	Zamacola		1,324.38	853.79
	La Chulla		34.06	21.96
	Acequia Alto Cayma		360.77	232.58
	Alto Cural		690.29	445.01
	Otros usos			11.46
	Uso industrial			62.93
	SEDAPAR Tomilla I			1,250.00
02	<b>PAMPAS NUEVAS DE CHILINA</b>		75.08	48.40
03	<b>CHARCANI CHICO</b>		15.18	9.78
04	<b>CHARCANI GRANDE</b>		7.30	4.70
05	<b>BOCATOMA MIRAFLORES</b>			<b>186.13</b>
	<b>Agrario</b>		206.86	133.36
	Uso Industrial (EGASA)			20.00
	Otros usos			32.77
06	<b>EL MEDIO</b>			<b>47.97</b>
	<b>Agrario</b>		72.47	46.72
	Uso industrial			0.53
	Otros usos			0.72
07	<b>CHICHAS LA POLVORA</b>			<b>69.45</b>
	<b>Agrario</b>		99.04	63.85
	Otros usos			5.60
08	<b>CHULLO</b>			<b>67.45</b>
	<b>Agrario</b>		102.12	65.83
	Otros usos			1.62
09	<b>ANTIQUILLA HUARANGUILLO</b>			<b>246.29</b>
	<b>Agrario</b>		369.42	238.15
	Uso Industrial			0.12
	Otros usos			8.02
10	<b>BAJO CURAL</b>		<b>2,428.98</b>	<b>1,568.54</b>
	Bajo cural		1,778.18	1,146.34
	Tio		426.45	274.92
	Sachaca		224.35	144.63
	Otros usos (Tio y Bajo Cural)			2.65
11	<b>CALLE BAJA</b>		35.41	22.83
12	<b>TIABAYA- PAMPAS NUEVAS</b>			<b>336.71</b>
	<b>Agrario</b>		520.32	335.44
	Otros usos			1.27
13	<b>UCHUMAYO</b>		241.25	155.53
<b>Total Uso Agrario</b>			<b>6,582.93</b>	<b>4,243.82</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 59: Caudal de asignación – Junta de Usuarios Chili  
Regulado, abril 2019**

USO	ÁREA (Ha)	CAUDAL (l/s)
Uso agrario	6,582.9	4,243.82
EGASA (industrial)		20.00
Uso industrial (varios)		63.58
Uso recreacional (Otros usos)		64.11
Uso Poblacional (La Tomilla)		1,250.00
<b>TOTAL</b>	<b>6,582.9</b>	<b>5,641.51</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 60: PDA de las J.U. Joya Antigua y Joya Nueva, abril 2019**

J.U. JOYA ANTIGUA	:	3,688.55	Ha
Módulo de riego	=	<b>0.565</b>	l/s/Ha
J.U. JOYA NUEVA	:	5,064.49	Ha
Módulo de riego	=	<b>0.475</b>	l/s/Ha
Toma	Uso	Área (Ha)	Caudal (l/s)
<b>01</b>	<b>LA JOYA ANTIGUA</b>	3,688.55	2,083.33
	Uso pecuario (granjas)		3.00
	Defensa nacional		5.00
	<b>LA JOYA NUEVA</b>	5,064.49	2,407.13
	Uso Poblacional		11.73
	Uso pecuario (granjas)		25.00
	Agroindustria Camargo		38.00
<b>TOTAL BOCATOMA SOCOSANI</b>		<b>8,753.04</b>	<b>4,573.19</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Tabla 61: Distribución de agua en la Bocatoma Socosani (J.U.  
Joya Antigua y Joya Nueva), abril 2019**

Uso	Área (Ha)	Caudal (l/s)
AGRARIO	8,753.04	4,490.47
NO AGRARIO		82.73
<b>TOTAL</b>	<b>8,753.04</b>	<b>4,573.19</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

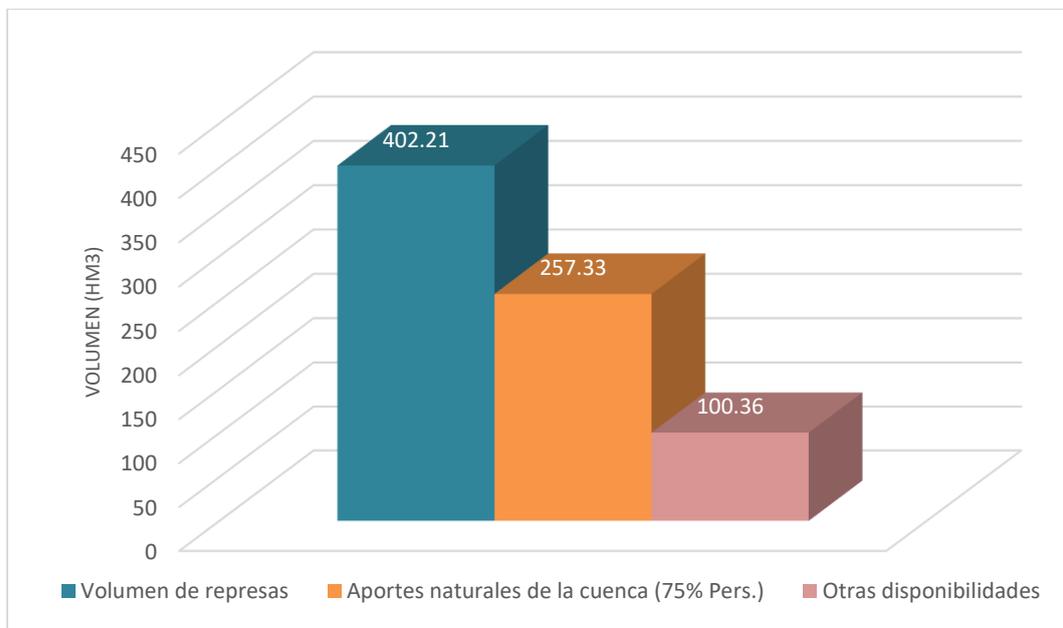
**Tabla 62: Propuesta de Distribución de Agua del Sistema Chili Regulado 2019-2020**

N°	RESUMEN DEMANDAS	Area (Ha)	Caudal (l/s)												
			Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Promedio
<b>1</b>	<b>SECTOR HIDRÁULICO CHILI REGULADO</b>		<b>5,641.52</b>	<b>5,500.74</b>	<b>5,633.02</b>	<b>5,869.94</b>	<b>6,435.97</b>	<b>6,996.16</b>	<b>7,303.47</b>	<b>7,749.94</b>	<b>6,635.28</b>	<b>5,136.29</b>	<b>5,740.14</b>	<b>5,692.70</b>	<b>6,164.60</b>
	Módulo de Riego	l/s/Ha	0.645	0.624	0.645	0.681	0.766	0.850	0.896	0.963	0.794	0.567	0.659	0.652	0.728
<b>1.1</b>	<b>CHILI REGULADO Agrario</b>	<b>6,582.94</b>	<b>4,243.83</b>	<b>4,106.93</b>	<b>4,243.83</b>	<b>4,480.29</b>	<b>5,040.32</b>	<b>5,594.14</b>	<b>5,896.43</b>	<b>6,339.89</b>	<b>5,227.00</b>	<b>3,733.57</b>	<b>4,340.28</b>	<b>4,293.61</b>	<b>4,765.01</b>
<b>1.2</b>	<b>No agrario</b>	-	1,397.69	1,393.81	1,389.19	1,389.65	1,395.65	1,402.02	1,407.04	1,410.05	1,408.28	1,402.72	1,399.86	1,399.09	1,399.59
<b>2</b>	<b>SECTOR HIDRÁULICO LA JOYA</b>		<b>4,573.19</b>	<b>4,174.09</b>	<b>4,020.20</b>	<b>3,916.35</b>	<b>5,065.34</b>	<b>6,378.94</b>	<b>6,925.35</b>	<b>7,347.61</b>	<b>7,008.23</b>	<b>6,638.57</b>	<b>6,177.46</b>	<b>4,862.36</b>	<b>5,590.64</b>
<b>2.1.1</b>	<b>LA JOYA ANTIGUA AGRARIO</b>	<b>3,688.55</b>	<b>2,083.33</b>	<b>2,068.40</b>	<b>2,137.35</b>	<b>2,064.67</b>	<b>2,408.15</b>	<b>2,589.12</b>	<b>2,538.83</b>	<b>2,623.46</b>	<b>2,538.83</b>	<b>2,538.83</b>	<b>2,356.15</b>	<b>2,128.14</b>	<b>2,339.60</b>
	Módulo de Riego	l/s/Ha	0.565	0.561	0.579	0.560	0.653	0.702	0.688	0.711	0.688	0.688	0.639	0.577	0.634
<b>2.1.2</b>	<b>No agrario</b>	-	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
<b>2.2.1</b>	<b>LA JOYA NUEVA AGRARIO</b>	<b>5,064.49</b>	<b>2,407.13</b>	<b>2,030.97</b>	<b>1,808.13</b>	<b>1,776.96</b>	<b>2,582.46</b>	<b>3,715.09</b>	<b>4,311.80</b>	<b>4,649.43</b>	<b>4,394.68</b>	<b>4,025.01</b>	<b>3,746.59</b>	<b>2,659.50</b>	<b>3,175.65</b>
	Módulo de Riego	l/s/Ha	0.475	0.401	0.357	0.351	0.510	0.734	0.851	0.918	0.868	0.795	0.740	0.525	0.627
<b>2.2.2</b>	<b>No agrario</b>	-	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73	74.73

Fuente: Adaptado de Autoridad Autónoma de Majes

#### 4.3.4. Análisis de la información y resultados

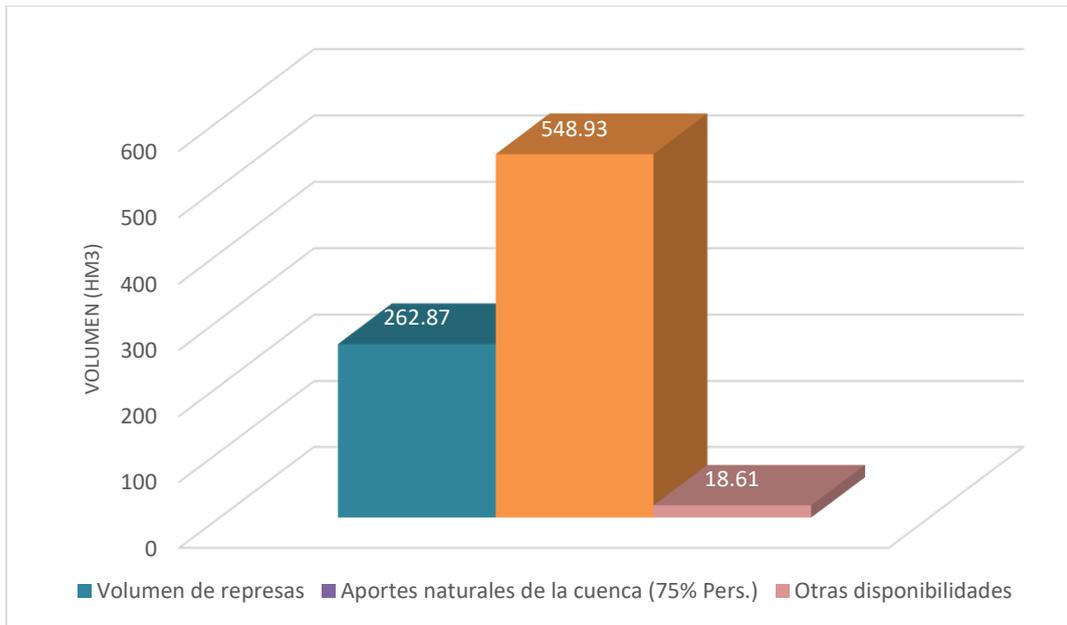
- En la R.J. 327-2018-ANA, los formatos anexos E y F requieren registrar información sobre disponibilidades y demandas hídricas en hectómetros cúbicos ( $\text{Hm}^3$ ), permitiendo determinar a nivel de sectores hidráulicos mayores y/o menores el volumen total ( $\text{Hm}^3$ ) y el caudal promedio ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) disponible y/o requerido en cada uno de ellos.
- Según los formatos E-1 y E-2, sobre disponibilidad hídrica en el Sistema Chili Regulado, se tiene almacenado (al 01 de abril del 2019) en las siete (7) represas un volumen de  $402.21 \text{ Hm}^3$ , un aporte natural de las cuencas (al 75% de persistencia) de  $257.33 \text{ Hm}^3$  y otras disponibilidades de  $100.364 \text{ Hm}^3$ ; en suma, un volumen total de agua disponible de  $759.907 \text{ Hm}^3$ .



**Figura 36: Disponibilidad Hídrica en el Sistema Chili Regulado**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

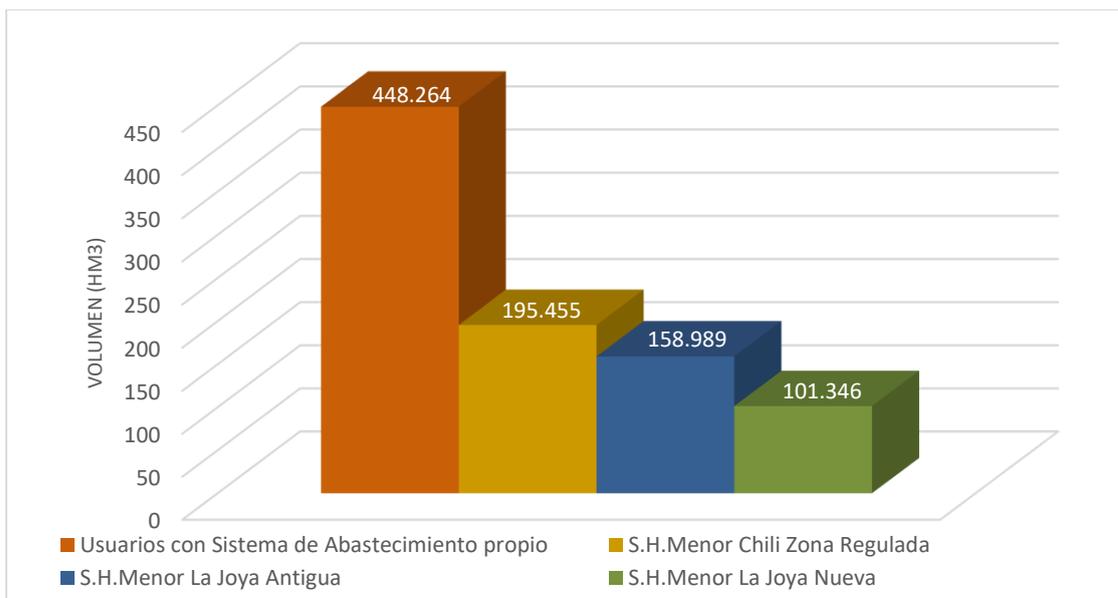
- Según los formatos E-1 y E-2, sobre disponibilidad hídrica en el Sistema Regulado Colca Sigua, se tiene almacenado (al 01 de abril del 2019) en la represa Condorama un volumen de  $262.87 \text{ Hm}^3$ , un aporte natural de las cuencas (al 75% de persistencia) de  $548.93 \text{ Hm}^3$  y otras disponibilidades de  $18.606 \text{ Hm}^3$ ; en suma, un volumen total de agua disponible de  $830.406 \text{ Hm}^3$ .



**Figura 37: Disponibilidad Hídrica en el Sistema Regulado Colca Siguas**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

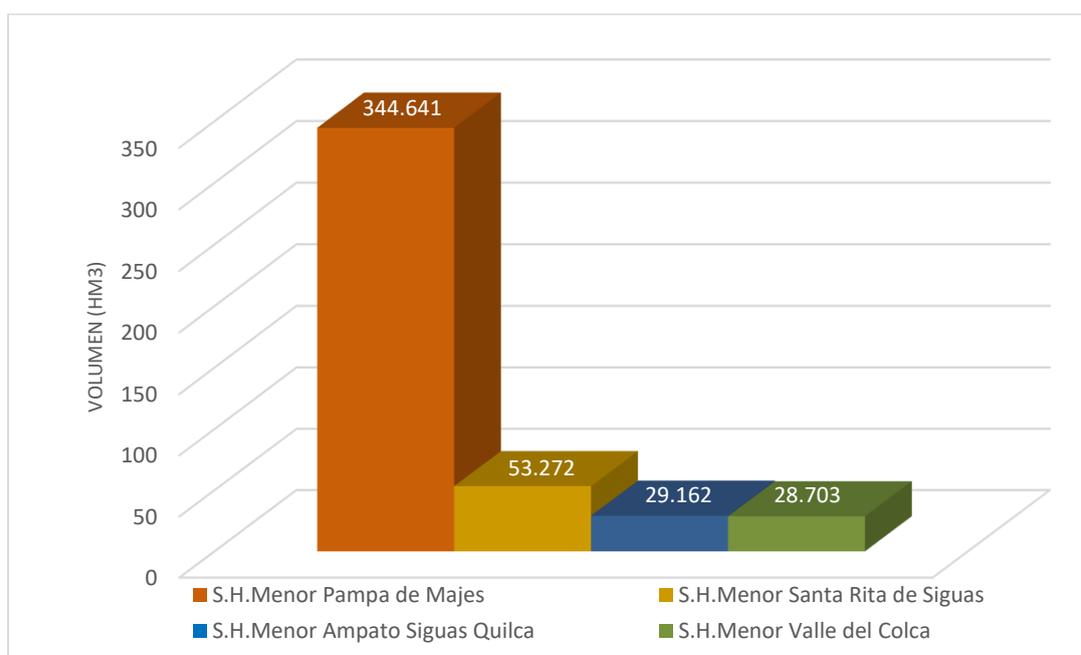
- Según los formatos E-4, sobre demanda hídrica en el Sistema Chili Regulado, para el período 2019-2020, se determinó un volumen de 195.455 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor Chili Zona Regulada, un volumen de 158.989 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor La Joya Antigua, un volumen de 101.346 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor La Joya Nueva y un volumen de 448.264 Hm<sup>3</sup> para los usuarios con sistemas de abastecimiento propio (SEDAPAR, CERRO VERDE y EGASA); en suma, una demanda hídrica total de 904.053 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 38: Demanda Hídrica en el Sistema Chili Regulado**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

- Según los formatos E-4, sobre demanda hídrica en el Sistema Regulado Colca Sigvas, para el período 2019-2020, se determinó un volumen de 344.641 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor Pampa de Majes, un volumen de 53.272 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor Santa Rita de Sigvas, un volumen de 29.162 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor Ampato Sigvas Quilca y un volumen de 28.703 Hm<sup>3</sup> en el sector hidráulico menor Valle del Colca; en suma, una demanda hídrica total de 455.778 Hm<sup>3</sup>.

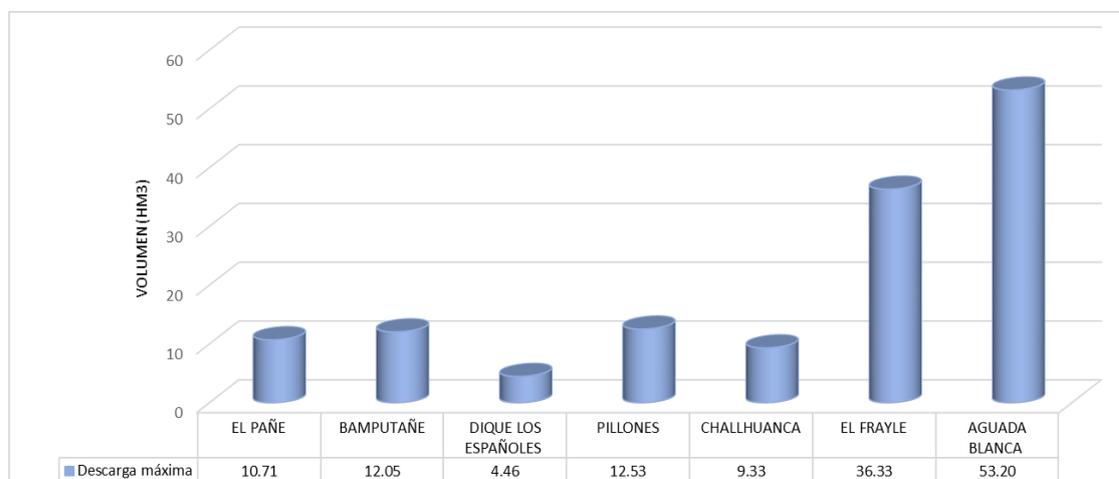


**Figura 39: Demanda Hídrica en el Sistema Regulado Colca Sigvas**

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

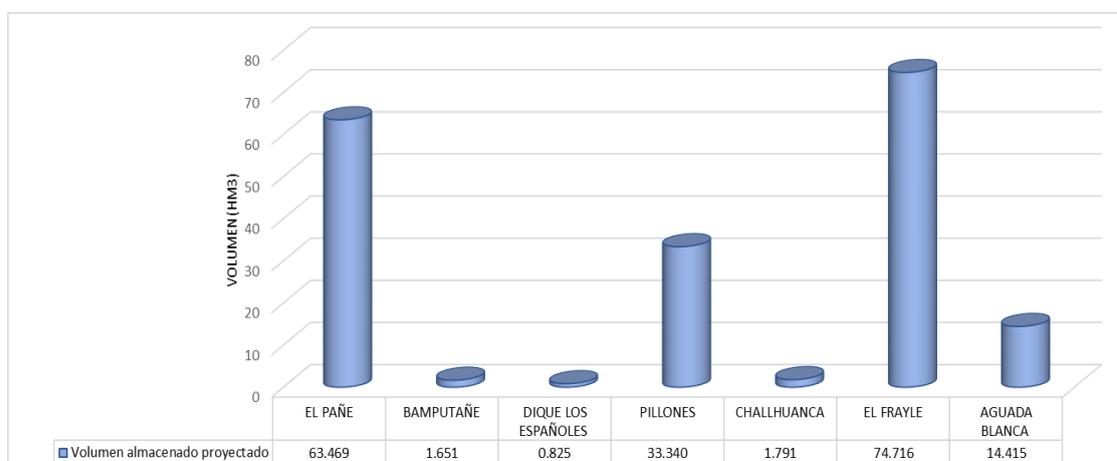
- De manera similar, los formatos anexos F requieren registrar información sobre descargas y volúmenes almacenados en las represas en hectómetros cúbicos (Hm<sup>3</sup>), permitiendo proyectar cuáles serán las descargas reguladas (m<sup>3</sup>/s) en el período de interés, abril del 2019 a marzo del 2020.
- Según los formatos F-2, sobre reportes de descargas y niveles del año anterior en las represas del Sistema Chili Regulado, período abril del 2018 a marzo del 2019, se realizaron descargas controladas máximas de 53.20 Hm<sup>3</sup> (marzo, 2019) en la represa Aguada Blanca, de 4.46 Hm<sup>3</sup> (mayo, 2018) en el Dique Los Españoles, de 10.71 Hm<sup>3</sup> (octubre, 2018) en la represa El Pañe, de 36.33 Hm<sup>3</sup> (febrero, 2019) en la represa El Frayle, de 12.53 Hm<sup>3</sup> (diciembre, 2018) en la represa Pillones, de 9.33 Hm<sup>3</sup> (octubre, 2018) en la represa Challhuanca y de 12.05 Hm<sup>3</sup> (agosto, 2018) en la represa Bamputañe. Estas descargas evidencian que las represas (Aguada Blanca y El Frayle) que descargan

en los meses de avenida (enero a marzo) son las que se encuentran en el ámbito de la cuenca del río Chili y que, además, son las que se encuentran más cercanas a la salida del Sistema Chili Regulado.



**Figura 40: Descargas máximas de represas del Sistema Chili Regulado, abril 2018 a marzo 2019**  
Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

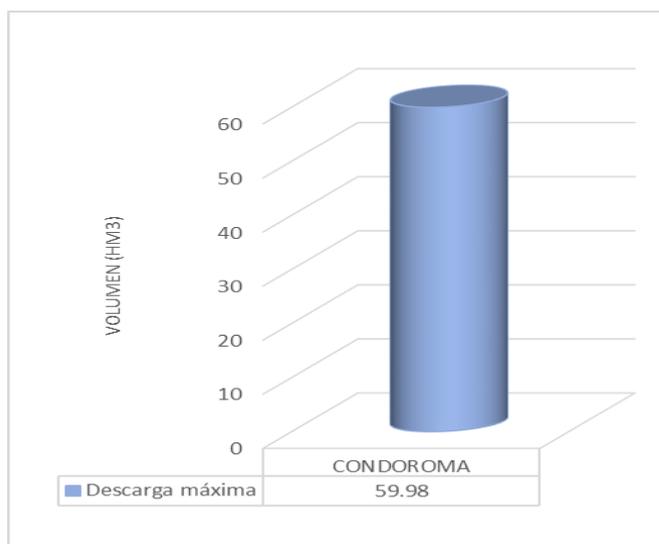
- Según los formatos F-3, sobre programación de descargas en las represas del Sistema Chili Regulado, período del abril 2019 a marzo del 2020, se proyectaron volúmenes almacenados hasta el 31 de diciembre del 2019: de 14.415 Hm<sup>3</sup> en la represa Aguada Blanca, de 74.716 Hm<sup>3</sup> en la represa El Frayle, de 63.469 Hm<sup>3</sup> en la represa El Pañe, de 33.34 Hm<sup>3</sup> en la represa Pillones, de 0.825 Hm<sup>3</sup> en el Dique Los Españoles, de 1.791 Hm<sup>3</sup> en la represa Challhuanca y de 1.651 Hm<sup>3</sup> en la represa Bamputañe. De manera que, se estimó llegar al 01 de enero del 2020 con un volumen de agua almacenado en el sistema regulado de 190.207 Hm<sup>3</sup>.



**Figura 41: Proyección de volúmenes almacenados en las represas del Sistema Chili Regulado, al 01 de enero del 2020.**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

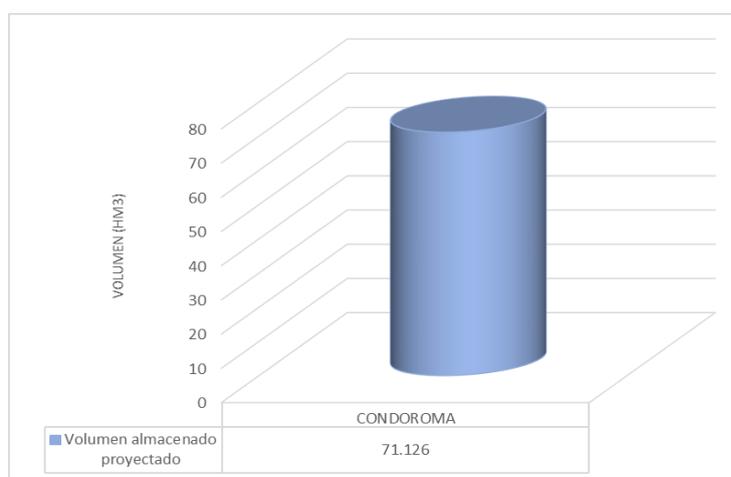
- Según el formato F-2, sobre reportes de descargas y niveles del año anterior en la represa del Sistema Regulado Colca Siguan, período abril del 2018 a marzo del 2019, se realizó una descarga controlada máxima de 59.98 Hm<sup>3</sup> (febrero, 2019) en la represa Condorama. Esta descarga coincide con el período de avenidas (enero a marzo) de la cuenca del río Colca en donde se deben realizar mayores descargas debido a la presencia de mayores precipitaciones en la cuenca alta.



**Figura 42: Descarga máxima de represa Condorama, abril 2018 a marzo 2019**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- Según el formato F-3, sobre programación de descargas en la represa del Sistema Regulado Colca Siguan, para el período abril 2019 a marzo del 2020, se estimó llegar al 01 de enero del 2020 con un volumen de agua almacenado en el sistema regulado de 71.126 Hm<sup>3</sup> en la represa Condorama.



**Figura 43: Proyección de volumen almacenado en la represa Condorama, al 01 de enero del 2020.**

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

- En relación a la aprobación del PADH y la propuesta de distribución de agua en el Sistema Chili Regularado, se observó que la demanda hídrica fue considerada de acuerdo a la información presentada en los formatos anexos E-1, E-2 y E-4. En cuanto a las descargas de las represas, éstas guardan relación con la información presentada en los formatos F-3.
  
- De manera similar, en la aprobación del PADH y PDE del Sistema Regularado Colca Sigwas, se observó que la demanda hídrica fue considerada de acuerdo a la información presentada en los formatos anexos E-1, E-2 y E-4. En cambio, la oferta hídrica (aporte de cuencas) fue establecida al 60% de persistencia por el Grupo de Trabajo, con un volumen de 794.753 Hm<sup>3</sup> que al ser sumado al volumen almacenado en la represa Condorama y a los aportes de retorno agrícola, se tiene una oferta total de 1076.753 Hm<sup>3</sup>. En cuanto a la descarga de la represa, ésta guarda relación con la información presentada (entre los meses junio a diciembre del 2019) en el formato F-3.
  
- En relación a la propuesta de distribución de agua del Sistema Chili Regularado, se realizó la distribución de agua a nivel de tomas que distribuyen a uno o más bloques de riego (ver Tabla 63) y otros usos del Sector Hidráulico Menor Chili Zona Regularada, respetando las asignaciones mensuales y las áreas bajo riego aprobadas en el PADH 2019 -2020. Asimismo, se determinó la distribución a nivel de la Bocatoma Socosani que reparte el recurso hídrico a los sectores hidráulicos menores La Joya Antigua y La Joya Nueva. Teniendo como mes de partida el mes de abril del 2019, un caudal de 5641.52 l/s y 4573 l/s para cubrir las demandas requeridas en el sector hidráulico menor Chili Zona Regularada y en la bocatoma Socosani, respectivamente.

**Tabla 63: Captación de los Bloques de Riego del S.H.M  
Chili Zona Regulada**

<b>N°</b>	<b>Captación de los Bloques de Riego</b>	<b>Área bajo riego (Ha)</b>
1	<b>BOCATOMA ZAMACOLA</b>	
	Zamácola	1,324.38
	La Chulla	34.06
	Acequia Alto Cayma	360.77
	Alto Cural	690.29
2	<b>PAMPAS NUEVAS DE CHILINA</b>	75.08
3	<b>CHARCANI CHICO</b>	15.18
4	<b>CHARCANI GRANDE</b>	7.30
5	<b>BOCATOMA MIRAFLORES</b>	206.86
6	<b>EL MEDIO</b>	72.47
7	<b>CHICHAS LA POLVORA</b>	99.04
8	<b>CHULLO</b>	102.12
9	<b>ANTIQUILLA HUARANGUILLO</b>	369.42
10	<b>BAJO CURAL</b>	
	Bajo Cural	1,778.18
	Tío	426.45
	Sachaca	224.35
11	<b>CALLE BAJA</b>	35.41
12	<b>TIABAYA- PAMPAS NUEVAS</b>	520.32
13	<b>UCHUMAYO</b>	241.25
<b>Total Uso Agrario</b>		<b>6,582.93</b>

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

#### **4.4. Contribución en la solución de situaciones problemáticas**

La problemática encontrada en la Sub Gerencia de Operación y Mantenimiento del área de Gestión de Recursos Hídricos de la Autoridad Autónoma de Majes fue principalmente la ausencia de una constante actualización y sistematización de la información hidrométrica disponible para lograr cuantificar la oferta hídrica y de la información disponible sobre los derechos de uso de agua otorgados para determinar el volumen de agua de la demanda hídrica que, como operador de infraestructura hidráulica mayor de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas, debe remitir al Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Quilca Chili para contribuir en la formulación de Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas del ámbito de influencia. Asimismo, para la elaboración de los instrumentos técnicos de gestión y una eficiente distribución de agua de acuerdo a la demanda existente, entre ellos, el Plan de Distribución de Agua, como se establece en el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.

Para ello, se contribuyó en la sistematización de los registros históricos, la actualización y el análisis de la información hidrométrica disponible para establecer los caudales a diferentes niveles de persistencia, aplicando las habilidades adquiridas en la formación profesional para realizar el tratamiento de información hidrológica.

Además, para contribuir en la sistematización y actualización de la demanda hídrica de ambos sistemas regulados se realizó la recopilación de las Resoluciones Administrativas y Directorales correspondientes a los derechos de uso de agua otorgados en el último año (período abril 2018 a marzo 2019) a los usuarios agrarios y no agrarios a través de la búsqueda en la plataforma de los derechos de uso de agua de la SNIRH (Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos) de la Autoridad Nacional del Agua. Si bien esta información debería ser proporcionada por las Administraciones Locales de Agua Colca Sigwas Chivay y Chili, ésta no es remitida en su totalidad a la fecha requerida. Por ello, hacer una identificación de la demanda distribuida mensualmente a nivel de Bloques de Riego, que conforman los sectores hidráulicos menores, resultó de vital importancia para elaborar una propuesta de distribución de agua.

#### **4.5. Beneficio obtenido por el centro laboral de su contribución a la solución**

La recopilación, evaluación y actualización de la oferta y demanda hídrica permitió conocer la disponibilidad hídrica superficial de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas, así como los requerimientos mensuales de la demanda hídrica teniendo un detalle a nivel de bloques de riego y sectores hidráulicos menores.

En consecuencia, se contribuyó con el centro laboral, apoyando en la consolidación y sistematización de la información actualizada y el uso de los instrumentos técnicos normativos contemplados en el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica, específicamente aquellos relacionados al Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH), el Plan de Descargas (PDE) de los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas y una propuesta de distribución de agua (PDA) del Sistema Regulado Chili, para el período abril del 2019 a marzo del 2020.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- El uso de instrumentos técnicos normativos propuestos en la Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA permitió consolidar la información de aportes naturales, volúmenes almacenados en las represas y demandas de uso agrario y no agrario, determinándose la oferta y demanda hídrica de cada uno de los sectores hidráulicos menores que conforman los Sistemas Regulados Chili y Colca Sigwas, durante el período abril del 2019 a marzo del 2020, con el fin de contribuir en la gestión del recurso hídrico de ambos sistemas al contar con información actualizada y sistematizada.
- Se determinó que los aportes naturales de las cuencas para el período abril del 2019 a marzo del 2020, al 75 % de persistencia, en el Sistema Regulado Chili es de 257.33 Hm<sup>3</sup> y en el Sistema Regulado Colca Sigwas es de 548.93 Hm<sup>3</sup>.
- Se determinó que, al 01 de abril del 2019, los volúmenes almacenados en las represas son de 402.21 Hm<sup>3</sup> en el Sistema Regulado Chili y representa un 98 % de la capacidad útil del sistema; y de 262.87 Hm<sup>3</sup> en el Sistema Regulado Colca Sigwas, lo cual cubre la capacidad útil de almacenamiento del sistema.
- De la consolidación de la demanda hídrica del Sistema Chili Regulado, se determinó un desagregado por usos de: 66.739 Hm<sup>3</sup> (7.38 %) poblacional, 325.115 Hm<sup>3</sup> (35.96 %) agrario, 2.636 Hm<sup>3</sup> (0.29 %) industrial, 36.582 Hm<sup>3</sup> (4.05 %) minero, 469.862 Hm<sup>3</sup> (51.97 %) energético, 2.105 Hm<sup>3</sup> (0.23 %) recreativo, 0.157 Hm<sup>3</sup> (0.02 %) defensa nacional y 0.857 Hm<sup>3</sup> (0.09 %) pecuario. En tanto, se observó que el mayor volumen a distribuir de los usos consuntivos corresponde al uso agrario y del uso no consuntivo corresponde al uso energético.

- De la consolidación de la demanda hídrica del Sistema Regulado Colca Sigwas, se determinó un desagregado por usos de: 5.421 Hm<sup>3</sup> (1.19 %) poblacional, 447.301 Hm<sup>3</sup> (98.14 %) agrario y 3.057 Hm<sup>3</sup> (0.67 %) industrial. En tanto, se observó que el mayor volumen a distribuir de estos usos consuntivos corresponde al uso agrario.
  
- Del planteamiento de la propuesta de distribución de agua del Sistema Chili Regulado, se determinaron los volúmenes a distribuir en cada mes en el Sector Hidráulico Menor Chili Zona Regulada, para el año 2019 de 5,641.52 l/s (abril), 5,500.74 l/s (mayo), 5,633.02 l/s (junio), 5,869.94 l/s (julio), 6,435.97 l/s (agosto), 6,996.16 l/s (setiembre), 7,303.47 l/s (octubre), 7,749.94 l/s (noviembre), 6,635.28 l/s (diciembre) y para el año 2020 de 5,136.29 l/s (enero), 5,740.14 l/s (febrero), 5,692.70 l/s (marzo); en el Sector Hidráulico La Joya, para el año 2019 de 9,063.66 l/s (abril), 4,174.09 l/s (mayo), 4,020.20 l/s (junio), 3,916.35 l/s (julio), 5,065.34 l/s (agosto), 6,378.94 l/s (setiembre), 6,925.35 l/s (octubre), 7,347.61 l/s (noviembre), 7,008.23 l/s (diciembre) y para el año 2020 de 6,638.57 l/s (enero), 6,177.46 l/s (febrero), 4,862.36 l/s (marzo). Esta propuesta satisface los requerimientos de los derechos de uso agrario y no agrarios aprobados en el Plan de Aprovechamiento de Recursos Hídricos del Sistema Chili Regulado 2019-2020, para los sectores hidráulicos menores Chili Zona Regulada, La Joya Antigua y La Joya Nueva.

## **5.2. Recomendaciones**

- Realizar mensualmente la actualización y sistematización de los registros hidrométricos disponibles en el ámbito de las cuencas con sistemas regulados, para contar de manera oportuna con esta información que es importante para que los operadores de infraestructura hidráulica mayor contribuyan en la gestión de los recursos hídricos de las cuencas reguladas y participen eficientemente en la elaboración de los Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas propuestos en los Consejos de Cuenca.
- Contemplar los derechos de uso agrario y no agrario otorgados en los sectores hidráulicos para satisfacer los requerimientos de demanda hídrica, cumpliendo con las disponibilidades hídricas consensuadas en los Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas aprobados.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Nacional del Agua (2009). Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. Recuperada de: <https://www.ana.gob.pe/publicaciones/instrumentos-de-gestion/leyes>
- Autoridad Nacional del Agua (2010). Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Recuperada de: <https://www.ana.gob.pe/publicaciones/instrumentos-de-gestion/reglamentos-rh>
- Autoridad Nacional del Agua (2018). Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA, Reglamento de operadores de infraestructura hidráulica. Recuperada de: <https://www.gob.pe/institucion/ana/normas-legales/540886-r-j-327-2018-ana>
- Autoridad Nacional del Agua (2019). Resolución Directoral N° 920-2019-ANA/AAA I C-O, Aprobación del Plan de Aprovechamiento de Disponibilidades Hídricas en el ámbito del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Quilca-Chili y los Planes de Descarga del Sistema Regulado Chili y del Sistema Regulado Colca Sigwas. Recuperada de: <https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/28-RD-0920-2019-10.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua (2020). Compendio delimitación de los sectores hidráulicos a nivel nacional: I Autoridad Administrativa del Agua Caplina-Ocoña (Sectores y subsectores hidráulicos). Recuperada de: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4681>
- Autoridad Autónoma de Majes (2019). Reportes de Movimientos hídricos de sistemas regulados Colca y Sigwas. Recuperada de: <https://www.autodema.gob.pe/>
- Zuta, J.J. (2020). Evaluación de volúmenes de agua captados y distribuidos, utilizando instrumentos técnicos de gestión de la Autoridad Nacional del Agua (Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperada de: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4528>

## **VII. ANEXOS**

## Anexo 1: Disponibilidad Hídrica

### Anexo E: Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas

#### Anexo E-1.- Disponibilidad Hídrica



Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



### DISPONIBILIDAD HIDRICA PERIODO AÑO 20... - 20....

Autoridad Administrativa del Agua \_\_\_\_\_  
 Administración Local de Agua \_\_\_\_\_  
 Sistema Hidráulico Común \_\_\_\_\_

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL – [Hm <sup>3</sup> ]												TOTAL
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año Normal del río .....													
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año seco del río .....													
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año húmedo del río .....													
Volúmenes de agua almacenadas en las presas													
Disponibilidad de las aguas subterráneas													
Volúmenes de las aguas residuales tratadas de libre disponibilidad													
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HM3)</b>													
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>													

Fecha: .....

\_\_\_\_\_  
 Visación de la entidad responsable de brindar la información

Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 2: Otras Disponibilidades Hídricas

### Anexo E-2.- Otras Disponibilidades Hidricas



Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



### OTRAS DISPONIBILIDADES HIDRICAS

#### PERIODO AÑO 20... - 20....

Autoridad Administrativa del Agua \_\_\_\_\_

Administración Local de Agua \_\_\_\_\_

Sistema Hidráulico Común \_\_\_\_\_

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL – [Hm <sup>3</sup> ]												TOTAL
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
Volúmenes de agua superficiales de retorno y drenaje													
Volúmenes de agua superficiales de filtraciones													
Volúmenes de agua almacenados													
Áportes de otras fuentes de agua (Indicar nombre)													
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HM3)</b>													
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/s)</b>													

**NOTA:** La información de volúmenes de agua indicados será proporcionado por la ALA, Operador, según corresponda. Fecha: .....

\_\_\_\_\_

**Visación de la entidad responsable**

Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

### Anexo 3: Disponibilidad Hídrica Consolidada por el Grupo de Trabajo

**Anexo E-3.- Disponibilidad Hídrica Consolidada por el Grupo de Trabajo**



Ministerio de Agricultura y Riego

Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



ANA  
Autoridad Nacional del Agua

**CONSOLIDACION DE LA DISPONIBILIDAD HIDRICA**  
**PERIODO AÑO 20... - 20....**

Autoridad Administrativa del Agua: \_\_\_\_\_

Administración Local de Agua: \_\_\_\_\_

Sistema Hidráulico Común: \_\_\_\_\_

DISPONIBILIDAD	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL – [Hm <sup>3</sup> ]												TOTAL	
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL		
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año Normal del río .....														
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año seco del río .....														
Estimación de la Oferta de Agua superficial serie de caudales medios mensuales para un año humedo del río .....														
Volúmenes de agua almacenadas en las presas														
Disponibilidad de las aguas subterráneas														
Volúmenes de las aguas residuales tratadas de libre disponibilidad														
Volúmenes de agua superficiales de retorno y drenaje														
Volúmenes de agua superficiales de filtraciones														
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (HM3)</b>														
<b>TOTAL DE AGUA DISPONIBLE (m3/a)</b>														

Fecha: .....

\_\_\_\_\_  
Visación del Secretario Técnico  
Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 4: Demanda de agua del Sector Hidráulico

**Anexo E-4.-Demanda de agua del Sector Hidráulico**



Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



ANA  
Autoridad Nacional del Agua

**DEMANDA DE AGUA DEL SECTOR HIDRAULICO .....**

**PERIODO AÑO 20... - 20....**

Autoridad Administrativa del Agua \_\_\_\_\_  
Administración Local de Agua \_\_\_\_\_

Nombre del Operador \_\_\_\_\_

DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA – (HM <sup>3</sup> )												VOLUMEN TOTAL (HM3)
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
<b>SUB SECTOR HIDRAULICO 1</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>SUB TOTAL</b>													
<b>SUB SECTOR HIDRAULICO 2</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>SUB TOTAL</b>													
<b>TOTAL POR TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRAULICO (HM3)</b>													
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRAULICO (m3/s)</b>													

Fecha: .....

\_\_\_\_\_  
Visación del Operador de Infraestructura Hidráulica  
Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

**Anexo 5: Demanda de agua de los usuarios con sistemas propios de abastecimiento**

**Anexo E-5.- Demanda de agua de los usuarios con sistemas propios de Abastecimiento**



PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



ANA  
Autoridad Nacional del Agua

**DEMANDA DE AGUA DE LOS USUARIOS CON SISTEMAS PROPIOS DE ABASTECIMIENTO <sup>(1)</sup>**

**PERIODO AÑO 20... - 20....**

Autoridad Administrativa del Agua \_\_\_\_\_

Administración Local de Agua \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD HIDRICA MENSUAL – [Hm <sup>3</sup> ]												TOTAL
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS													
<b>DEMANDA TOTAL DE AGUA (HM3)</b>													
<b>DEMANDA TOTAL DE AGUA (m3/s)</b>													

Fecha: .....

\_\_\_\_\_  
Nombres, Apellidos y Firma

(1): Usuarios que no reciben servicio del operador, pero, que captan agua de la misma fuente aguas debajo de la estación de aforo.

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 6: Consolidación de la Demanda de Agua

### Anexo E-6.- Consolidado de la Demanda de Agua

Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua





**CONSOLIDACION DE DEMANDA DE AGUA**

PERIODO AÑO 20... - 20....

Autoridad Administrativa del Agua  
Administración Local de Agua

Nombre del Operador

DEMANDA DE AGUA	VOLUMEN DE AGUA - (HM <sup>3</sup> )												VOLUMEN TOTAL (HM <sup>3</sup> )
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
<b>USUARIOS CON SISTEMAS PROPIOS DE ABASTECIMIENTO</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS													
<b>SUB TOTAL</b>													
<b>SECTOR HIDRAULICO</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>SUB TOTAL</b>													
<b>TOTAL POR TIPO DE USO</b>													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>VOLUMEN TOTAL POR SECTOR HIDRÁULICO (HM<sup>3</sup>)</b>													
<b>CAUDAL PROMEDIO POR SECTOR HIDRÁULICO (m<sup>3</sup>/s)</b>													

Fecha: .....

Visación del Secretario Técnico  
Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 7: Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas

**Anexo E-7.- Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas**



Ministerio de Agricultura y Riego

Ministerio de Agricultura y Riego  
Autoridad Nacional del agua



ANA  
Autoridad Nacional del Agua

**PLAN DE APROVECHAMIENTO DE LAS DISPONIBILIDADES HIDRICAS**

**PERIODO AÑO 20... - 20....**

Autoridad Administrativa del Agua \_\_\_\_\_  
Administración Local de Agua \_\_\_\_\_

DESCRIPCION	VOLUMEN DE AGUA - [HM <sup>3</sup> ]												VOLUMEN TOTAL (HM <sup>3</sup> )
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	
<b>SECTOR HIDRAULICO 1</b>													
DISPONIBILIDAD HIDRICA													
DEMANDA BRUTA DE AGUA													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>DEFICIT/SUPERAVIT</b>													
<b>SECTOR HIDRAULICO 2</b>													
DISPONIBILIDAD HIDRICA													
DEMANDA BRUTA DE AGUA													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>DEFICIT/SUPERAVIT</b>													
<b>TOTALES</b>													
DISPONIBILIDAD HIDRICA													
DEMANDAS													
USO ECOLOGICO													
USO POBLACIONAL													
USO AGRARIO													
USO INDUSTRIAL													
USO MINERO													
USO ENERGETICO													
USO ACUICOLA Y PESQUERO													
OTROS USOS													
<b>DEFICIT/SUPERAVIT</b>													

Fecha: .....

\_\_\_\_\_  
Visación del Secretario Técnico  
Nombres, Apellidos y Firma

\_\_\_\_\_  
Visación del Presidente del CRHC  
Nombres, Apellidos y Firma

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 8: Ficha Técnica del Plan de Descarga de la Presa de Regulación

### ANEXO F: Plan de Descarga de la Presa de Regulación

#### Anexo F-1: FICHA TECNICA

DATOS GENERALES	
Nombre de la Presa	
Operador de la Presa	
Autoridad Administrativa del Agua	
Autoridad Local del Agua	
Consultor Ingeniería	
Empresa Constructora	
Año fin de construcción	
Características especiales	

UBICACIÓN	
Departamento	
Provincia	
Distrito	
Canales	
Coordenadas UTM, Corona, Estiba Izquierda	
Coordenadas UTM, Corona, Estiba Derecha	

DATOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA Y DEL RESERVORIO	
Unidad Hidrográfica	
Cuenca Hidrográfica, Área de la cuenca (Km <sup>2</sup> )	
Río en el que se ubica la presa	
Precipitación Promedio Anual (mm)	
Rendimiento Promedio Anual (litros/Km <sup>2</sup> )	

DATOS DEL RESERVORIO	
Finalidad(es) o Usos del reservorio	
Superficie del reservorio (Km <sup>2</sup> )	
Longitud del reservorio (Km)	
Volumen total del reservorio (Hm <sup>3</sup> )	
Volumen útil del reservorio (Hm <sup>3</sup> )	
Volumen actual de sedimentos (Hm <sup>3</sup> )	
NAMND (m.s.n.m)	
NAMQ (m.s.n.m)	
NANE (m.s.n.m)	

DATOS DE LA PRESA	
Tipología de la presa	
Nivel de elevación del cauce en la presa (m.s.n.m)	
Nivel de elevación de la cresta (m.s.n.m)	
Altura sobre el basamento (m)	
Longitud de corona (m)	
Volumen del cuerpo de presa (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	
Elemento impermeable	
Fundación (Basamento, Orientación)	
Aliviadero, Tipología	
Aliviadero, Capacidad (m <sup>3</sup> /h)	
Instrumentación	

CROQUIS DE UBICACIÓN Y ACCESO

FOTOGRAFÍAS DE LA PRESA Y EL EMBALSE

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

**Anexo 9: Reporte de descargas y niveles del año anterior**

**Anexo F-2: Reporte de descargas y niveles del año anterior**

Descripción de las Descargas	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Volumen de Descarga Controlada - Compuertas (Hm <sup>3</sup> )												
Caudal Promedio de Descarga Controlada(m <sup>3</sup> /s)												
Volumen de Descarga por el Aliviadero (Hm <sup>3</sup> )												
Caudal Promedio de Descarga por el Aliviadero(m <sup>3</sup> /s)												
Nivel Inicial (msnm)												
Nivel Final (msnm)												

Fuente: Autoridad Nacional del Agua

## Anexo 10: Programación de descargas

### Anexo F-3: Programación de descargas

Descripción de las Descargas	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Volumen de Descarga (Hm <sup>3</sup> )												
Caudal Promedio Descarga (m <sup>3</sup> /s)												
Volumen Inicial del Embalse (Hm <sup>3</sup> )												
Volumen Final del Embalse (Hm <sup>3</sup> )												
Nivel Inicial (msnm)												
Nivel Final (msnm)												
<b>Datos del Embalse</b>												
Nivel de Agua Máximo de Operación (NAMO)	: _____											
Nivel de Agua Mínimo de Operación (NAMINO)	: _____											
Nivel de Agua Máximo Extraordinario (NAME)	: _____											
Nivel de Agua Mínimas Inoperables (NAMIN)	: _____											
Volumen Útil (msnm)	: _____											
Volumen Muerto (msnm)	: _____											
Caudal Máximo de Descarga Controlada del Sistema - Compuertas (m <sup>3</sup> /s)	: _____											
Caudal Máximo de Descarga del Aliviadero (m <sup>3</sup> /s)	: _____											
Velocidad Máxima de Descenso (m/día)	: _____											

Fuente: Autoridad Nacional del Agua



## Anexo 12: Movimiento Hídrico del Sistema Chili Regulado

GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA PROYECTO ESPECIAL MAJES - SIGUA 8 GERENCIA DE GESTION DE RECURSOS HIDRICOS SUB-GERENCIA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO																																
MOVIMIENTO HÍDRICO SISTEMA CHILI marzo 2019.																																
Reporte al: 16/07/2021																																
FECHA	Represa El Pañe Vol. Util Max 99.60 Hm <sup>3</sup>				Dique los Españoles Vol. Util Max 9.09 Hm <sup>3</sup>				Represa Pillones Vol. Util Max 78.5 Hm <sup>3</sup>				Represa El Frayle Vol. Util Max 127.24 Hm <sup>3</sup>				Represa Bamputañe Vol. Util Max 40.00 Hm <sup>3</sup>				Represa Chalhuanca Vol. Util Max 25.00 Hm <sup>3</sup>				Represa Aguada Blanca Vol. Util Max 30.43 Hm <sup>3</sup>						Total Sist. Chili Embalse Uti (Hm <sup>3</sup> )  Vol. Util Max 409.98	
	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Densidad (m <sup>3</sup> /k)	Pres. (m.m.)	Nivel de Cribado (m.a.s.n.m.)	Volúmen Util (litros)	Ingreso (m <sup>3</sup> /k)	Densidad Chacabuco (m <sup>3</sup> /k)	Densidad Compañeta (m <sup>3</sup> /k)	Densidad Aliviador 4 (m <sup>3</sup> /k)		Pres. (m.m.)
01/03/2019	4,538.65	102.49	2.00	3.70	4,419.09	9.60	2.63	4.40	4,374.10	78.12	0.00	9.10	4,004.01	121.40	10.00	0.00	4,594.16	24.51	0.00	3.00	4,307.91	26.65	0.00	10.10	3,663.05	23.97	17.87	23.79	3.13	0.00	0.00	386.73
02/03/2019	4,538.65	102.47	2.00	3.30	4,419.04	9.31	3.00	4.10	4,374.25	79.12	0.00	2.50	4,003.99	121.17	10.00	2.60	4,594.18	24.61	0.00	5.50	4,307.94	26.80	0.00	0.80	3,662.67	23.18	23.33	23.88	0.00	0.00	5.80	386.67
03/03/2019	4,538.64	102.45	2.00	8.10	4,418.99	9.03	0.38	2.10	4,374.42	80.23	0.00	5.30	4,004.01	121.44	10.00	0.00	4,594.21	24.74	0.00	8.60	4,307.98	27.00	0.00	7.60	3,662.65	23.14	26.21	23.81	0.00	2.00	388.03	
04/03/2019	4,538.64	102.41	2.00	4.90	4,419.02	9.20	0.20	2.20	4,374.62	81.53	0.00	1.80	4,004.03	121.61	10.00	2.20	4,594.25	24.93	0.00	2.70	4,308.01	27.15	0.00	2.60	3,662.75	23.35	29.86	23.83	0.00	0.00	1.00	390.17
05/03/2019	4,538.65	102.54	2.00	0.30	4,419.03	9.26	0.20	0.00	4,374.79	82.66	0.00	0.00	4,004.04	121.80	6.67	1.50	4,594.36	25.16	0.00	6.30	4,308.00	27.10	0.00	0.20	3,663.00	23.86	20.35	23.83	0.00	0.00	0.00	392.38
06/03/2019	4,538.66	102.71	2.00	3.40	4,419.03	9.26	0.20	0.00	4,374.92	83.57	0.00	2.30	4,004.53	121.91	5.00	1.00	4,594.34	25.34	0.00	1.20	4,307.99	27.05	0.00	17.60	3,662.85	23.55	16.02	23.84	0.00	0.00	3.70	393.39
07/03/2019	4,538.71	103.39	2.00	1.70	4,419.04	9.29	0.20	2.60	4,375.04	84.40	0.00	1.50	4,004.07	122.05	5.00	0.00	4,594.37	25.48	0.00	2.00	4,308.00	27.10	0.00	11.40	3,662.52	22.87	20.11	23.82	0.00	0.00	0.00	394.58
08/03/2019	4,538.72	103.53	2.00	1.20	4,419.04	9.31	0.20	4.40	4,375.07	85.70	10.00	2.50	4,004.09	122.29	5.00	0.00	4,594.40	25.61	0.00	0.20	4,308.00	27.10	0.00	2.20	3,662.36	22.55	26.28	23.83	0.00	0.00	0.00	396.09
09/03/2019	4,538.71	103.36	2.00	0.30	4,419.05	9.37	0.20	9.50	4,374.97	83.87	10.44	1.80	4,004.10	122.41	5.00	0.00	4,594.42	25.71	0.00	0.20	4,307.99	27.05	0.00	2.00	3,662.46	22.75	32.62	23.75	0.00	0.00	0.20	394.52
10/03/2019	4,538.69	103.08	2.00	4.30	4,419.06	9.43	0.20	2.30	4,374.84	83.00	10.25	3.80	4,004.15	123.00	5.00	17.90	4,594.44	25.80	0.00	3.30	4,307.98	27.00	0.00	2.20	3,662.83	23.51	42.25	23.82	0.00	0.00	26.50	394.82
11/03/2019	4,538.68	102.96	2.00	11.50	4,419.08	9.54	0.20	1.80	4,374.72	82.22	10.25	0.00	4,004.24	124.19	5.00	0.00	4,594.49	26.03	0.00	2.00	4,307.96	26.90	0.00	0.20	3,663.61	25.15	37.30	23.84	0.00	0.00	0.00	396.99
12/03/2019	4,538.67	102.75	2.00	6.90	4,419.09	9.57	0.20	13.00	4,374.59	81.34	5.00	3.80	4,004.26	124.40	5.00	6.10	4,594.50	26.07	0.00	4.50	4,307.95	26.85	0.00	0.80	3,664.15	26.30	34.74	23.80	0.00	0.00	0.00	397.29
13/03/2019	4,538.67	102.85	2.00	3.80	4,419.09	9.60	0.20	0.00	4,374.51	80.83	0.00	0.30	4,004.29	124.70	5.00	0.00	4,594.54	26.26	0.00	0.20	4,307.96	26.90	0.00	0.00	3,664.58	27.24	29.52	23.81	0.00	0.00	0.00	398.38
14/03/2019	4,538.67	102.82	2.00	0.00	4,419.09	9.57	0.20	0.00	4,374.51	80.84	0.00	0.00	4,004.31	124.96	5.00	0.00	4,594.59	26.49	0.00	0.00	4,307.93	26.75	0.00	0.00	3,664.80	27.73	21.54	23.80	0.00	0.00	0.00	399.16
15/03/2019	4,538.66	102.71	2.00	5.70	4,419.08	9.54	0.20	0.00	4,374.51	80.82	0.00	0.00	4,004.32	125.09	5.00	0.00	4,594.60	26.53	0.00	2.50	4,307.92	26.70	0.00	0.00	3,664.71	27.53	19.83	23.82	0.00	0.00	0.00	398.93
16/03/2019	4,538.65	102.57	2.00	3.10	4,419.08	9.52	0.20	0.50	4,374.51	80.80	0.00	3.00	4,004.32	125.09	5.00	0.00	4,594.61	26.58	0.00	2.00	4,307.91	26.65	0.00	5.20	3,664.55	27.18	17.97	23.43	0.00	0.00	0.00	398.38
17/03/2019	4,538.65	102.47	2.00	4.60	4,419.07	9.49	0.20	0.00	4,374.51	80.84	0.00	0.00	4,004.32	125.03	5.00	0.00	4,594.62	26.62	0.00	5.30	4,307.90	26.60	0.00	0.00	3,664.33	26.69	17.67	23.82	0.00	0.00	0.00	397.76
18/03/2019	4,538.64	102.43	2.00	0.00	4,419.07	9.49	2.55	0.00	4,374.51	80.83	0.00	0.00	4,004.31	124.95	5.00	0.00	4,594.64	26.72	0.00	0.00	4,307.89	26.55	0.00	0.00	3,664.08	26.15	15.40	23.74	0.00	0.00	0.00	397.12
19/03/2019	4,538.63	102.29	2.00	0.20	4,419.03	9.26	3.00	0.00	4,374.51	80.82	0.00	0.00	4,004.29	124.76	5.00	0.00	4,594.66	26.81	0.00	0.00	4,307.88	26.50	0.00	0.00	3,663.74	25.42	21.68	23.81	0.00	0.00	0.00	395.86
20/03/2019	4,538.61	102.01	2.00	8.60	4,418.99	9.03	3.00	14.40	4,374.51	80.82	0.00	0.30	4,004.28	124.57	5.00	0.00	4,594.68	26.89	0.00	6.80	4,307.86	26.40	0.00	0.00	3,663.65	25.23	16.67	16.01	0.00	0.00	0.00	394.96
21/03/2019	4,538.62	102.07	2.00	1.00	4,418.95	8.80	3.00	0.00	4,374.51	80.82	0.00	0.00	4,004.26	124.38	5.00	0.00	4,594.71	27.04	0.00	0.20	4,307.85	26.35	0.00	0.00	3,663.67	25.27	19.33	13.01	0.00	0.00	0.00	394.73
22/03/2019	4,538.62	102.10	2.00	0.00	4,418.91	8.57	3.00	0.00	4,374.51	80.82	0.00	0.00	4,004.24	124.17	5.00	0.00	4,594.72	27.08	0.00	0.00	4,307.84	26.30	0.00	0.00	3,663.92	25.21	15.63	13.00	0.00	0.00	0.00	394.25
23/03/2019	4,538.61	101.89	2.00	4.00	4,418.88	8.33	3.00	2.10	4,374.51	80.81	0.00	0.30	4,004.23	123.97	5.00	0.00	4,594.73	27.13	0.00	11.60	4,307.83	26.25	0.00	2.40	3,664.02	26.02	18.12	13.00	0.00	0.00	0.00	394.40
24/03/2019	4,538.62	102.10	2.00	12.70	4,418.83	8.11	3.00	6.50	4,374.51	80.80	0.00	10.40	4,004.21	123.75	5.00	0.00	4,594.75	27.22	0.00	8.60	4,307.85	26.35	0.00	3.20	3,664.22	26.46	16.14	13.00	0.00	0.00	0.00	394.78
25/03/2019	4,538.62	102.18	2.00	0.00	4,418.79	7.93	3.00	0.00	4,374.51	80.83	0.00	0.00	4,004.20	123.67	5.00	0.00	4,594.79	27.40	0.00	0.00	4,307.86	26.40	0.00	0.00	3,664.34	26.72	19.69	13.00	0.00	0.00	0.00	395.14
26/03/2019	4,538.63	102.21	2.00	0.00	4,418.76	7.74	3.00	0.30	4,374.52	80.87	0.00	0.00	4,004.19	123.58	5.00	0.80	4,594.81	27.49	0.00	2.10	4,307.85	26.35	0.00	0.20	3,664.60	27.28	15.95	13.00	0.00	0.00	0.00	395.53
27/03/2019	4,538.62	102.13	3.00	6.50	4,418.72	7.53	3.00	10.70	4,374.52	80.86	0.00	0.30	4,004.18	123.39	5.00	0.40	4,594.82	27.54	0.00	3.00	4,307.84	26.30	0.00	0.60	3,664.71	27.53	16.57	12.99	0.00	0.00	4.90	395.28
28/03/2019	4,538.63	102.27	2.00	4.70	4,418.70	7.42	3.00	13.00	4,374.52	80.91	0.00	2.80	4,004.17	123.27	5.00	0.80	4,594.86	27.72	0.00	5.30	4,307.84	26.30	0.00	5.80	3,664.85	27.84	17.63	13.01	0.00	0.00	2.90	395.73
29/03/2019	4,538.64	102.34	3.00	9.20	4,418.69	7.36	3.00	4.50	4,374.53	80.95	0.00	6.10	4,004.16	123.15	5.00	0.20	4,594.90	27.91	0.00	4.50	4,307.86	26.40	0.00	8.20	3,665.03	28.24	19.80	13.00	0.00	0.00	0.20	396.34
30/03/2019	4,538.64	102.45	3.00	6.20	4,418.67	7.26	3.00	21.00	4,374.53	80.98	0.00	19.80	4,004.15	123.00	5.00	12.60	4,594.94	28.09	0.00	10.60	4,307.85	26.55	0.00	10.80	3,665.29	28.82	24.13	13.00	0.00	0.00	0.00	397.15
31/03/2019	4,538.65	102.56	3.00	2.30	4,418.67	7.26	0.38	2.10	4,374.56	81.16	0.00	0.50	4,004.22	123.88	5.00	0.00	4,595.00	28.37	0.00	7.10	4,308.04	27.30	0.00	0.00	3,665.71	29.77	42.23	17.68	0.00	9.83	0.00	400.30
<b>Promedio</b>			<b>2.13</b>	<b>8.84</b>			<b>1.64</b>	<b>3.92</b>				<b>1.43</b>	<b>2.62</b>			<b>6.70</b>	<b>1.49</b>		<b>0.00</b>	<b>3.62</b>			<b>0.00</b>	<b>2.87</b>		<b>22.88</b>	<b>18.88</b>	<b>0.10</b>	<b>0.32</b>	<b>1.52</b>	<b>400.89</b>	
<b>Total</b>		<b>102.68</b>	<b>6.70</b>	<b>122.20</b>		<b>7.28</b>	<b>4.00</b>	<b>121.60</b>		<b>81.18</b>	<b>4.00</b>	<b>7</b>																				

### Anexo 13: Movimiento Hídrico del Sistema Regulado Colca Siguas

GOBIERNO REGIONAL DE AREQUIPA PROYECTO ESPECIAL MAJES - SIGUA 8 GERENCIA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUB GERENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO <b>MOVIMIENTO HÍDRICO SISTEMA COLCA</b> marzo 2019.																
REPORTE al: 16/07/2021																
Fecha	REPRESA CONDOROMA Vol. Util Max 259 hm <sup>3</sup>							BOCATOMA TUTI Max. Caudal Circulante 1300 m <sup>3</sup> /s					BOCATOMA PITAY			BOCATOMA SANTA RITA
	Nivel de Embalse (m.s.n.m)	Volumen Util (m <sup>3</sup> )	Caudal Afluente (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Efluente (m <sup>3</sup> /s)	Perdidas evapor. (m <sup>3</sup> )	Evaporación (m.m.)	Precipitación (m.m.)	Aporte C. Inter. (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Recibido (m <sup>3</sup> /s)	Caudal canal 2 (m <sup>3</sup> /s)	Caudal A.Abajo (m <sup>3</sup> /s)	Precipitación (m.m.)	Caudal Recib. (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Irrigac. (m <sup>3</sup> /s)	Aguas Abajo (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Recib. (m <sup>3</sup> /s)
01/03/2019	4,149.94	247,727,156	28.41	1.85	37,910.00	4.00	3.50	43.62	45.27	14.27	31.00	9.00	3.87	2.87	1.00	1.46
02/03/2019	4,150.16	250,001,729	27.98	1.85	20,012.00	2.10	1.10	55.33	57.98	14.27	43.71	4.50	17.81	13.54	4.07	1.57
03/03/2019	4,150.37	252,257,075	23.31	1.85	41,180.00	4.30	2.80	49.24	50.89	12.31	38.58	0.10	18.00	13.42	4.58	1.54
04/03/2019	4,150.54	254,087,276	23.48	1.81	43,284.00	4.50	3.00	48.21	49.88	12.03	37.83	4.50	15.77	12.71	3.06	1.45
05/03/2019	4,150.71	255,914,811	32.18	1.81	45,444.00	4.70	2.00	58.88	60.69	12.03	48.67	1.10	15.17	12.83	2.33	1.38
06/03/2019	4,150.95	258,493,220	37.78	17.32	29,155.00	3.00	10.20	66.26	68.07	12.03	56.04	2.60	17.37	11.72	5.66	1.54
07/03/2019	4,151.11	260,231,725	30.51	22.13	31,187.00	3.20	0.00	67.62	84.94	12.03	72.92	0.70	17.81	12.14	5.67	1.44
08/03/2019	4,151.18	260,924,780	26.22	33.05	48,734.00	5.00	6.70	44.23	66.36	12.03	54.33	9.20	15.53	11.84	3.69	1.55
09/03/2019	4,151.12	260,285,830	24.25	31.13	43,795.00	4.50	0.00	50.81	83.86	12.03	71.83	0.50	15.65	11.18	4.48	1.68
10/03/2019	4,151.06	259,847,833	42.53	33.98	46,717.00	4.80	17.30	47.44	78.57	12.03	66.54	7.30	20.34	11.38	8.97	1.61
11/03/2019	4,151.12	260,339,941	27.88	32.76	30,182.00	3.10	0.80	60.38	94.36	12.03	82.33	2.20	23.17	13.17	10.00	1.63
12/03/2019	4,151.09	259,939,679	26.56	18.85	34,086.00	3.50	0.00	48.45	80.61	12.03	68.58	0.00	17.62	13.58	4.04	1.68
13/03/2019	4,151.15	260,588,941	23.02	19.03	30,225.00	3.10	0.80	58.58	77.23	12.03	65.21	0.00	16.95	13.73	3.23	1.79
14/03/2019	4,151.18	260,903,105	17.80	18.30	32,184.00	3.30	0.80	44.97	64.00	0.00	64.00	0.00	15.25	13.25	2.00	1.95
15/03/2019	4,151.17	260,827,251	16.09	17.94	24,374.00	2.50	0.00	31.91	50.21	0.00	50.21	4.40	7.05	5.53	1.51	2.08
16/03/2019	4,151.15	260,643,091	15.34	17.26	29,236.00	3.00	1.50	39.43	57.38	0.00	57.38	1.00	5.83	4.77	1.07	1.64
17/03/2019	4,151.13	260,448,184	19.12	17.80	23,386.00	2.40	2.90	47.66	64.92	0.00	64.92	0.00	7.32	6.20	1.12	1.33
18/03/2019	4,151.14	260,566,465	13.52	16.80	37,020.00	3.80	0.00	41.10	58.70	10.16	48.54	0.00	4.45	3.88	0.58	0.78
19/03/2019	4,151.12	260,253,366	12.21	15.11	31,154.00	3.20	0.00	38.11	52.71	13.71	39.00	0.00	10.82	9.41	1.41	1.19
20/03/2019	4,151.09	259,972,119	14.54	14.83	18,490.00	1.90	5.40	31.16	46.27	14.27	32.00	0.00	15.41	13.62	1.80	1.57
21/03/2019	4,151.09	259,928,867	13.77	14.57	38,920.00	4.00	0.00	33.98	48.81	12.68	36.13	0.00	15.88	14.08	1.80	1.66
22/03/2019	4,151.08	259,820,755	11.75	6.08	46,723.00	4.80	0.00	24.74	39.32	12.03	27.29	0.00	14.26	12.62	1.74	1.27
23/03/2019	4,151.12	260,264,187	9.33	6.73	29,223.00	3.00	1.30	20.95	27.03	12.03	15.00	0.00	13.18	11.68	1.50	1.44
24/03/2019	4,151.14	260,469,010	13.93	8.88	13,647.00	1.40	3.90	27.32	34.05	12.03	22.03	1.90	12.87	11.37	1.50	1.61
25/03/2019	4,151.17	260,881,431	10.20	8.87	27,311.00	2.80	0.80	42.31	51.19	12.03	39.17	0.00	13.15	11.65	1.50	1.64
26/03/2019	4,151.18	260,968,133	8.49	8.51	31,215.00	3.20	3.70	33.11	41.98	12.03	29.96	0.00	13.08	11.56	1.50	1.65
27/03/2019	4,151.18	260,935,617	15.46	8.81	39,034.00	4.00	10.00	42.18	50.89	12.03	38.67	1.60	12.80	11.08	1.52	1.61
28/03/2019	4,151.21	261,315,116	17.79	12.99	24,418.00	2.50	4.50	61.43	70.23	12.03	58.21	2.50	12.39	10.78	1.82	1.75
29/03/2019	4,151.25	261,705,808	25.76	17.68	24,449.00	2.50	12.50	71.54	84.53	12.03	72.50	17.20	13.33	11.60	1.73	1.86
30/03/2019	4,151.31	262,379,501	31.79	22.89	28,407.00	2.90	6.90	6.56	24.24	12.12	12.12	12.20	14.80	12.81	1.99	1.82
31/03/2019	4,151.38	263,119,604	18.63	19.47	21,562.00	2.20	0.20	135.34	158.23	14.27	143.96	0.00	15.81	13.27	2.54	1.81
Promedio	-----	-----	21.28	15.13	32,344.00	3.33	3.30	47.48	62.04	10.79	51.25	2.66	13.95	11.07	2.88	1.58
Total	-----	263,119,604	56,990,650	40,532,486	1,002,664.00	103.20	102.20	127,168,773	166,161,182	28,902,252	137,258,929	82.50	37,352,734	29,645,999	7,706,735	48.96

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Anexo 14: Rendimientos mensuales históricos del Sistema Chili Regulado (m<sup>3</sup>/s),  
período 1975-marzo 2019**

N°	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
1	1975	24.22	88.24	52.46	14.14	11.09	9.00	6.96	5.81	1.87	5.04	8.29	13.06	20.02
2	1976	42.46	30.79	37.43	8.95	3.09	3.93	2.21	3.79	6.76	2.96	1.62	4.10	12.34
3	1977	8.30	41.81	66.71	9.00	4.03	5.00	4.73	3.45	3.56	5.28	8.35	6.86	13.92
4	1978	35.99	26.67	12.41	12.54	5.13	5.18	4.54	4.27	4.22	3.65	7.78	11.19	11.13
5	1979	19.96	15.92	31.01	8.37	4.58	5.04	5.34	4.49	3.78	5.61	6.03	8.80	9.91
6	1980	10.16	10.09	22.14	9.40	5.12	3.11	3.57	3.57	3.68	7.66	5.14	4.49	7.34
7	1981	21.02	67.84	41.25	19.51	5.17	4.57	5.46	6.77	6.90	4.25	3.82	6.41	16.08
8	1982	35.77	12.64	21.43	15.70	4.00	3.48	4.60	4.44	5.25	6.87	12.63	9.11	11.33
9	1983	5.34	5.46	7.20	4.98	4.67	4.08	4.07	3.75	3.33	4.01	3.96	4.78	4.64
10	1984	38.32	115.08	68.81	17.63	6.50	6.20	5.47	5.66	5.07	7.71	14.00	21.38	25.99
11	1985	16.15	73.76	52.22	44.78	11.32	7.87	6.34	5.93	6.91	7.56	8.69	18.06	21.63
12	1986	54.21	77.82	73.01	31.68	9.34	7.70	8.14	7.42	6.77	6.16	5.04	15.45	25.23
13	1987	65.18	19.88	9.07	6.05	5.88	4.78	5.77	6.03	4.89	4.06	3.55	3.76	11.58
14	1988	39.86	31.53	28.54	23.97	8.34	4.64	4.71	4.77	4.81	3.48	0.08	5.05	13.32
15	1989	17.49	30.33	30.95	28.29	6.19	6.53	8.32	10.24	4.79	6.74	5.85	5.79	13.46
16	1990	11.63	9.49	7.23	5.19	3.04	8.29	5.45	3.78	2.78	3.06	7.71	11.40	6.59
17	1991	28.44	27.49	42.09	8.18	4.98	6.89	5.90	4.12	5.16	4.29	3.76	3.54	12.07
18	1992	7.50	9.12	6.42	3.86	3.39	4.17	4.96	4.55	2.62	3.56	3.17	9.47	5.23
19	1993	36.66	10.76	31.79	8.14	5.22	4.44	5.65	5.31	5.64	6.85	8.47	18.26	12.27
20	1994	57.15	125.98	22.68	16.74	8.53	6.24	6.01	6.62	6.74	3.81	3.49	7.19	22.60
21	1995	12.01	12.29	37.60	9.38	3.76	4.22	5.09	3.77	2.99	2.91	3.77	2.71	8.38
22	1996	17.54	40.98	18.84	19.73	5.54	4.36	4.62	4.83	4.12	4.13	4.24	10.26	11.60
23	1997	36.82	110.98	39.41	11.61	6.26	4.99	4.92	5.80	5.54	5.52	6.45	7.96	20.52
24	1998	34.76	40.42	12.91	8.05	5.45	3.97	4.18	3.09	4.05	3.80	4.46	6.93	11.01
25	1999	8.60	104.09	159.11	42.09	8.82	6.94	5.39	5.03	4.02	7.43	4.09	5.39	30.08
26	2000	19.19	88.92	56.52	10.14	5.63	4.94	5.26	4.61	3.79	5.76	3.93	6.52	17.93
27	2001	49.43	114.77	111.69	43.72	9.24	6.91	6.52	6.12	7.05	5.40	3.71	3.37	30.66
28	2002	9.21	69.69	111.83	41.19	11.50	6.63	8.16	6.35	6.00	5.55	7.05	12.38	24.63
29	2003	33.10	58.46	18.91	18.37	4.93	5.21	5.62	4.82	5.07	3.46	4.01	4.57	13.88
30	2004	33.09	60.55	18.91	18.37	4.93	5.04	5.62	4.66	5.07	3.46	4.00	4.57	14.02
31	2005	10.05	48.35	16.41	12.54	4.45	4.47	4.62	4.32	4.98	3.79	3.77	6.49	10.35
32	2006	48.17	56.74	64.84	34.16	6.41	5.60	4.76	4.89	4.34	4.04	4.82	6.07	20.40
33	2007	28.68	25.37	51.44	17.22	6.85	4.48	4.48	4.06	4.11	4.25	4.25	5.46	13.39
34	2008	44.50	28.08	17.69	4.85	3.13	3.24	2.91	2.87	1.69	3.23	2.35	6.60	10.09
35	2009	10.73	27.99	50.65	12.01	4.10	2.91	3.60	3.22	3.46	3.00	4.56	6.24	11.04
36	2010	26.05	41.44	24.97	6.89	3.30	3.87	3.82	3.78	4.24	5.68	7.96	11.10	11.92
37	2011	25.88	109.83	49.05	32.93	7.81	5.08	4.29	3.89	3.34	1.50	3.85	19.18	22.22
38	2012	85.67	145.82	54.10	46.92	11.07	8.20	5.89	4.35	4.09	3.72	3.63	33.43	33.91
39	2013	65.79	51.78	56.08	6.37	9.01	5.73	5.62	4.71	4.73	4.21	3.42	9.54	18.92
40	2014	44.36	11.31	13.20	9.08	4.15	4.62	3.71	4.54	3.63	3.41	3.45	4.33	9.15
41	2015	13.17	39.80	44.40	18.21	6.21	5.96	4.95	4.94	3.89	3.80	4.17	3.79	12.77
42	2016	9.36	47.96	14.01	13.41	7.74	8.90	8.56	5.50	3.20	5.83	4.04	4.09	11.05
43	2017	38.43	23.39	44.18	18.97	6.72	5.38	5.00	4.03	3.50	3.57	4.27	9.71	13.93
44	2018	34.74	35.31	53.31	12.89	6.84	5.55	5.30	4.21	3.19	3.00	3.33	3.64	14.28
45	2019	20.20	92.20	29.89										
<b>Media</b>		29.67	51.49	40.77	17.41	6.21	5.42	5.25	4.84	4.45	4.61	5.11	8.69	15.29
<b>DesvStd</b>		18.25	37.06	30.33	12.09	2.36	1.54	1.34	1.33	1.34	1.52	2.62	5.99	6.89
<b>Min</b>		5.34	5.46	6.42	3.86	3.04	2.91	2.21	2.87	1.69	1.50	0.08	2.71	4.64
<b>Max</b>		85.67	145.82	159.11	46.92	11.50	9.00	8.56	10.24	7.05	7.71	14.00	33.43	33.91

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes

**Anexo 15: Rendimientos mensuales históricos del Sistema Regulado Colca Siguas  
(m<sup>3</sup>/s), período 1986-marzo 2019**

Nro	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
1	1986	111.34	186.02	226.13	116.95	28.23	14.35	15.21	14.36	11.94	8.74	7.95	29.26	64.21
2	1987	156.68	42.10	14.13	10.45	7.83	7.58	8.50	10.86	11.16	9.74	7.11	6.16	24.36
3	1988	79.97	82.10	92.31	84.44	22.42	14.53	12.26	8.48	12.79	15.38	15.25	15.04	37.92
4	1989	40.81	83.92	58.16	52.94	14.61	10.73	11.00	12.38	12.70	9.62	7.78	8.13	26.90
5	1990	23.11	13.86	15.62	39.15	6.23	8.56	7.01	4.24	3.05	4.51	15.91	29.61	14.24
6	1991	69.54	68.32	111.70	23.08	9.99	10.08	7.82	6.92	6.25	5.39	6.12	6.42	27.64
7	1992	14.48	11.89	10.47	5.57	3.89	3.93	4.39	5.48	4.39	3.04	3.77	7.18	6.54
8	1993	70.92	27.38	90.38	16.46	10.53	7.52	7.42	7.19	6.65	8.25	17.19	40.45	25.86
9	1994	152.31	253.92	60.16	46.29	28.30	12.80	10.53	10.00	11.07	9.18	8.68	12.38	51.30
10	1995	25.46	33.80	143.21	30.10	9.82	7.90	7.60	8.47	9.37	10.23	12.54	20.48	26.58
11	1996	67.54	134.34	49.50	44.20	12.28	10.29	8.22	10.65	8.54	7.95	6.56	19.81	31.66
12	1997	84.38	190.54	90.15	26.43	10.78	7.99	6.82	8.00	8.05	6.64	7.96	14.73	38.54
13	1998	89.74	98.77	33.76	24.01	8.35	7.15	7.15	6.39	5.73	5.48	6.62	10.32	25.29
14	1999	24.24	221.65	239.75	71.85	15.26	7.25	5.62	5.29	3.81	5.81	4.47	9.72	51.23
15	2000	90.89	192.41	152.18	23.80	9.52	6.61	6.70	6.13	5.02	6.19	3.41	8.04	42.58
16	2001	130.20	270.58	183.77	98.43	20.06	11.61	9.76	7.79	6.19	5.40	4.79	4.87	62.79
17	2002	12.69	159.77	180.81	80.75	28.23	11.24	10.47	7.87	6.49	5.54	7.15	15.02	43.84
18	2003	30.85	96.38	119.14	42.40	10.96	8.04	6.22	5.58	5.06	4.18	3.23	12.06	28.68
19	2004	89.06	158.57	67.12	51.89	6.95	6.32	8.48	7.03	6.19	5.09	4.27	5.05	34.67
20	2005	19.48	120.89	45.71	33.46	11.44	7.48	6.86	6.12	5.61	4.30	4.33	8.53	22.85
21	2006	101.71	132.57	162.35	62.92	13.99	9.18	7.04	6.13	4.92	4.65	5.84	11.63	43.58
22	2007	78.68	88.26	132.69	49.99	12.25	6.24	5.07	4.33	4.20	3.87	4.45	8.09	33.18
23	2008	101.83	80.83	53.07	9.13	5.39	4.54	3.95	3.45	3.22	3.50	2.84	9.37	23.43
24	2009	25.10	78.52	89.85	36.21	7.65	4.73	4.28	3.62	3.30	3.08	5.57	11.87	22.81
25	2010	74.57	113.45	62.03	19.87	7.34	5.26	4.33	4.03	3.07	3.09	2.59	14.21	26.15
26	2011	54.98	245.77	96.30	78.23	13.10	7.21	6.15	4.99	3.61	3.65	3.36	27.85	45.43
27	2012	172.99	364.32	141.76	118.29	21.98	9.85	7.52	5.18	4.77	6.18	5.36	48.03	75.52
28	2013	88.26	140.87	119.72	14.98	8.18	7.31	6.02	5.34	3.73	3.86	3.64	12.18	34.51
29	2014	72.72	18.28	34.11	14.57	6.17	4.57	4.57	7.13	4.12	4.83	3.18	4.94	14.93
30	2015	33.77	134.00	93.75	59.45	17.41	7.50	6.40	5.14	4.13	4.27	4.68	4.57	31.26
31	2016	5.36	141.49	27.74	18.04	6.45	5.11	4.79	3.98	3.50	2.94	3.25	3.49	18.84
32	2017	64.63	58.53	164.71	65.16	15.41	9.07	5.79	4.52	4.13	3.24	3.35	10.25	34.07
33	2018	79.94	112.99	188.82	25.04	10.96	7.85	6.60	5.08	3.65	4.26	3.62	3.07	37.66
34	2019	44.61	208.62	72.92										
<b>Media</b>		66.74	128.12	94.05	43.68	13.56	8.93	7.85	7.09	6.40	6.19	7.23	13.70	33.57
DesvStd		38.63	83.24	61.41	27.76	7.38	3.31	2.86	2.55	2.72	2.63	4.91	10.48	15.18
Min		5.36	11.89	10.47	5.57	3.89	3.93	3.95	3.45	3.05	2.94	2.59	3.07	6.54
Max		172.99	364.32	239.75	118.29	37.05	22.41	19.33	14.36	12.79	15.38	31.18	54.62	75.52

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes