MINISTERIO DE SALUD

No.....

REPUBLICA DEL PERU

5472-2020/DCEA/DIGESA/SA

Resolución Directoral

Lima, 17 de noviembre del 2020

Visto, los **expedientes N° 46069-2020-DV, N° 54639-2020-DV** y **N° 56066-2020-DV** presentado por la **EPS MOQUEGUA S.A.**, con R.U.C. N° 20115776283, con domicilio en **CAL. ILO NRO. 653 P.J. EL SIGLO, DISTRITO MOQUEGUA , PROVINCIA DE MARISCAL NIETO Y DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA;** para la aprobación del Plan de Control de Calidad del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, y el Informe N° 7698-2020/DCEA/DIGESA;

CONSIDERANDO:

V°B° DIGESA C. BALLON

Que, con fecha 06 de octubre de 2020 la EPS Moquegua S.A., remite el expediente N° 46069-2020-DV, mediante el cual solicita la evaluación del Plan de Control de Calidad (PCC) del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua;

Que, con fecha 12 de octubre de 2020, mediante Oficio N°3158-2020/DCEA/DIGESA, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA remitió el informe N° 6462-2020/DCEA/DIGESA a la EPS Moquegua S.A., otorgándole el plazo de diez (10) días hábiles, a fin de que subsane las observaciones señaladas;

Que, con fecha 09 de noviembre de 2020, se recibió en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el Oficio N°369-2020-GG/EPS MOGUEGUA S.A., mediante el cual la EPS Moquegua S.A., indica el levantamiento de observaciones;

Que, con fecha 13 de noviembre de 2020, se recibió en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el Oficio N°381-2020-GG/EPS MOGUEGUA S.A., mediante el cual la EPS Moquegua S.A., remite información complementaria;

Que, el articulo 78° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2017-SA y su modificatoria, dispone que la Dirección de Salud Ambiental de la DIGESA, es responsable en el aspecto técnico, normativo, vigilancia, supervigilancia de los factores de riesgos físicos, químicos y biológicos externos a la persona y fiscalización en materia de salud ambiental la cual comprende: i) calidad de agua para consumo humano, agua de uso poblacional y recreacional (playas y

piscinas; características sanitarias de los Sistemas de abastecimiento y fuentes de agua para consumo humano, agua de uso poblacional y recreacional; aire (ruido) (...);

Que, en virtud a ello mediante Resolución Ministerial N° 908-2014/MINSA, se aprobó la Directiva Sanitaria N° 058-MINSA/DIGESA-V.01, Directiva Sanitaria para la Formulación, Aprobación y Aplicación del Plan de Control de Calidad (PCC) por los proveedores de agua para consumo humano, la misma que establece los lineamientos para la formulación, aprobación y aplicación de Planes de Control de Calidad (PCC) del agua por los proveedores de servicio de agua para consumo humano;

Que, en virtud a lo anterior, el Área de Agua de la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la DIGESA, a través del Informe N° 7698-2020/DCEA/DIGESA, de fecha 16 de noviembre de 2020, señala que habiéndose revisado los expedientes Nº 46069-2020-DV, N° 46069-2020-DV-001 y N° 56066-2020-DV sobre la base de la normatividad vigente, se concluye que los expedientes cumplen con los requisitos mínimos exigidos en la Directiva Sanitaria N°058 – MINSA/DIGESA – V.01 y se opina que se debe **APROBAR** el Plan de Control de Calidad (PCC) del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua;

Que, cabe mencionar que el Informe N° 7698-2020/DCEA/DIGESA, de fecha 16 de noviembre de 2020, es parte integrante de la presente Resolución Directoral. En consecuencia, corresponde **APROBAR** el Plan de Control de Calidad (PCC) del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua; ingresada mediante expediente N° 46069-2020-DV, de fecha 06 de octubre de 2020;

Estando a lo informado por el Área de Agua de la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la DIGESA, mediante Informe N° ° 7698-2020/DCEA/DIGESA, de fecha 16 de noviembre de 2020, y;

C. BALLON

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 26842- Ley General de Salud; Decreto Supremo Nº 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano; Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Legislativo N° 1161; Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2017-SA y su modificatoria; y, Resolución Ministerial N° 908-2014/MINSA, Directiva Sanitaria para la Formulación, Aprobación y Aplicación del Plan de Control de Calidad (PCC) por los proveedores de agua para consumo Humano,

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR a favor de la **EPS MOQUEGUA S.A.,** el Plan de Control de Calidad (PCC) del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua; por los fundamentos técnicos expuestos en el informe N° 7698-2020/DCEA/DIGESA y de conformidad con la presente resolución.

Artículo 2°.- El Plan de Control de Calidad de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua de la EPS Moquegua S.A., presenta los resultados del parámetro **Organismos de Vida Libre a la Salida R-1, Salida PTAP Chen Chen, Salida PTAP Yunguyo**, el cual supera los LMP del Decreto Supremo N° 031-2010-SA del reglamento de la calidad del agua para consumo humano. De lo expuesto en el ítem anterior, corresponde al sistema de abastecimiento de agua de para consumo humano de la localidad de Moquegua pasar al Proceso de Adecuación Sanitaria, por no cumplir con los parámetros de **Organismos de Vida Libre a la Salida R-1, Salida PTAP Chen Chen, Salida PTAP Yunguyo,** los cuales no cumplen con los LMP del Decreto Supremo N° 031-2010-SA del reglamento de la calidad del agua para consumo humano, para los efectos deberá presentar a esta Dirección General, el Programa

MINISTERIO DE SALUD

No.....

5472-2020/DCEA/DIGESA/SA

Resolución Directoral

Lima, 17 de noviembre del 2020

de Adecuación Sanitaria (PAS) del sistema de abastecimiento de agua de dicho sistema en 30 días perentorios.

Artículo 3°.- El presente Plan de Control de Calidad es nivel I, el cual tiene una vigencia de 2 años y el proveedor iniciará la renovación de este seis (6) meses antes de la fecha de su vencimiento de la Resolución que fue aprobada, de acuerdo lo indicado en la Directiva Sanitaria N°058 – MINSA/DIGESA-V.01.

Artículo 4°.- Notificar a la **EPS MOQUEGUA S.A.**, la presente Resolución Directoral y remitir un ejemplar del Informe N° 7698-2020/DCEA/DIGESA, toda vez que el informe en mención es parte integrante de la presente Resolución Directoral.

Artículo 5°.- Remítase una copia de la presente Resolución Directoral a la Dirección Regional de Salud – Moquegua para su conocimiento y fines pertinentes.

Artículo 6°.- Disponer el archivo de los expedientes N° Nº 46069-2020-DV, N° 54639-2020-DV y N° 56066-2020-DV, de quedar firme y consentido el acto administrativo.

Regístrese y comuníquese

V°B°
LEGAL-DCEA
DIGESA
C. BALLON

MINISTERIO DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria
DIGESA
CRISTIAN RENATO COLCHADO CHUNGA
DIRECTOR EJECUTIVO
Dirección de Certificaciones y Autorizaciones

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
Año de la Universalización de la Salud"

INFORME Nº7698-2020/DCEA/DIGESA

A : **Ing. Cristian Renato Colchado Chunga**
Director Ejecutivo
Dirección de Certificaciones y Autorizaciones

ASUNTO : Aprobación del Plan de Control de Calidad del Sistema de Abastecimiento de Agua para consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua de la EPS Moquegua S.A.

REFERENCIA : a) Oficio Nº 314-2020-GG/EPS MOQUEGUA S.A.
Expediente Nº 46069-2020-DV de 05/10/2020
b) Oficio N°3158-2020/DCEA/DIGESA
c) Oficio N°369-2020-GG/EPS MOGUEGUA S.A.
Expediente N° 54639-2020-DV de 09/11/2020
d) Oficio N°381-2020-GG/EPS MOGUEGUA S.A.
Expediente N° 56066-2020-DV de 13/11/2020

FECHA : Lima, 16 de noviembre de 2020

---

1. ANTECEDENTE

1.1 Con fecha 06 de octubre de 2020 la EPS Moquegua S.A., remite el expediente de la referencia registrado bajo el expediente N° 46069-2020-DV, mediante el cual solicita la evaluación del Plan de Control de Calidad (PCC) del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

1.2 Con fecha 12/10/2020, mediante documento de la referencia b), la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA remitió el informe N° 6462-2020/DCEA/DIGESA a la EPS Moquegua S.A., otorgándole el plazo de diez (10) días hábiles, a fin de que subsane las observaciones señaladas.

1.3 Con fecha 09/11/2020, se recibió en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el documento de referencia c), mediante el cual la EPS Moquegua S.A., remite el oficio en el cual indica el levantamiento de observaciones

1.4 Con fecha 13/11/2020, se recibió en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA, el documento de referencia d), mediante el cual la EPS Moquegua S.A., remite Información Complementaria

2. BASE LEGAL

2.1 Ley N° 26842, Ley General de Salud

2.2 Decreto Supremo N° 008-2017-SA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

2.3 Decreto Supremo N° 011-2017-SA, que modifica el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.

2.4 Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua y se establecen Disposiciones Complementarias.

2.5 Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

2.6 Resolución Ministerial N.° 908-2014/MINSA, Directiva Sanitaria N° 058–MINSA/DIGESA-V.01 "Directiva Sanitaria para la Formulación, Aprobación y Aplicación de los Planes de Control de Calidad (PCC) por los Proveedores de Agua para Consumo Humano".

2.7 Decreto Supremo 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley Nº 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.

3. ANÁLISIS

El Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, le corresponde el Plan de Control de Calidad del Nivel I, cuya administración está a cargo de la EPS Moquegua S.A., el cual es evaluado de conformidad a las disposiciones de la Directiva Sanitaria N.º 058-MINSA/DIGESA-V.01 "Directiva Sanitaria para la Formulación, Aprobación y Aplicación del Plan de Control de Calidad (PCC) por los Proveedores de Agua para Consumo Humano", en adelante "la directiva".

3.1.1 Entidad que administra y opera el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano

El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua, es administrado y operado por la EPS Moquegua S.A. con RUC n.° 20115776283 y domicilio legal en Calle Ilo N° 653, Moquegua, Mariscal Nieto, Moquegua.

3.1.2 Fecha de inicio de funcionamiento del sistema, nombre del representante legal y cargo, relación de integrantes del equipo del PCC

Señala como fecha inicio de actividades del sistema de abastecimiento de agua de consumo humano de la población de Moquegua data de 31 de octubre de 1985.

Nombre del Representante Legal: Ing. Raúl Linares Manchego
Cargo- Gerente General

Cuadro Nº1: Conformación del Equipo PCC de la EPS Moquegua S.A.

Nombre	Entidad	Cargo	Función en el Equipo de trabajo	Información de contacto
Raul Linares Manchego	EPS MOQUEGUA S.A.	Gerente General	Líder de equipo y planificar con el equipo la ejecución del PCC	rlinares@epsmoquegua.com.pe
Raul Caceres Hurtado	EPS MOQUEGUA S.A.	Gerente de Operaciones	Dirige las acciones operación del sistema de abastecimiento de agua potable	rcaceres@epsmoquegua.com.pe
Victor Calluari Mamani	EPS MOQUEGUA S.A.	Jefe de Departamento de producción y tratamiento de aguas servidas	Ejecutar y controlar el correcto proceso de tratamiento y distribución de agua potable	vcalluari@epsmoquegua.com.pe
Raul Caceres Hurtado	EPS MOQUEGUA S.A.	Jefe de Departamento de la oficina de mantenimiento	Encargado de acciones y mantenimiento preventivo y correctivo	Rcaceres@epsmoquegua.com.pe
Reynaldo Mamani Fernandez	EPS MOQUEGUA S.A.	Jefe de la Oficina de Ingeniería y Proyectos	Establecer la metodología a cumplir para factibilidad de servicios y de interconexiones para reuso de aguas residuales tratadas, elaboración de los proyectos de inversión pública o fichas técnicas de mantenimiento	rmamani@epsmoquegua.com.pe
Yanina Vargas Tapia	EPS MOQUEGUA S.A.	Jefe de la oficina de supervisión y	Supervisar la ejecución de proyectos y/o fichas técnicas y realizar la liquidación técnica y	yvargas@epsmoquegua.com.pe

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Nombre	Entidad	Cargo	Función en el Equipo de trabajo	Información de contacto
		liquidaciones	financiera de obras y/o fichas técnicas y realizar la liquidación técnica y financiera de obras y/o fichas técnicas de saneamiento	
Walter Villasante Conza	EPS MOQUEGUA S.A.	Especialista de control de calidad	Encargado de la ejecución del Plan de Control de calidad físico químico y biológico.	wvillasante@epsmoquegua.com.pe
Juan Palacios Zeballos	EPS MOQUEGUA S.A.	Especialista en Scada	Encargado de Recopilación de información de datos de cloro del sistema de Scada	jpalacios@epsmoquegua.com.pe

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 3)

3.1.3 Descripción del sistema de abastecimiento de agua con flujograma que comprenda los componentes y los procesos que se dan en ellos, material de construcción de los componentes y material de las instalaciones

V°B° MINSA SALUD DIGESA L. BACA

El administrado detalla que el mayor aporte de la captación de agua superficial se realiza desde la represa Pasto Grande, con un caudal de 200 l/s, así mismo señala que en casos de emergencia (cuando hay cortes de agua o por mantenimiento del canal de pasto grande) cuyo aporte es de 7 l/s.

Asimismo, el administrado indica que también cuentan como fuente subterránea, la Galería Filtrante "El totoral", con un caudal promedio de 50 l/s.

Cuadro N°2: Relación de Captaciones

Estructura de Captaciones	Fuente	Ubicación	Caudal (L/s) Prom.	Ubicación Geográfica		
				Este	Norte	Altitud
Superficial	Embalse Pasto	C.P Chen	110	368744.00	8158790.00	4547
	Rio Tumilaca	Yunguyo	70	299742.00	8100952.00	1624
Sub superficial	Totoral	Malecon Ribereño	50	296535.75	8099625.89	1480
Galerías filtrantes	Rio Tumilaca	Ollería	10	301676.08	81022450.23	1740

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 4)

Planta de tratamiento Chen Chen: Planta de tratamiento convencional con tecnología Cepis, su capacidad de captación es de 250 l/s; sin embargo el caudal captado es de aproximadamente 140 l/s y consta de las siguientes unidades: Desarenador de dos naves, embalse de agua cruda (30000 m^3), reactor de pre-tratamiento, dosificación y mezcla rápida (canal Parshall), floculador de flujo horizontal, decantador ascendente de placas (tres unidades), filtros rápidos de arena (seis unidades), cámara de contacto de desinfección.

- En la Pág. 7, presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chen Chen.

Plata de tratamiento Yunguyo: Es modelo hidráulico tipo convencional, con un diseño de caudal de 100 l/s, sin embargo, el caudal captado es de 70 l/s en promedio y consta de los siguientes componentes: mezcla rápida, floculador vertical, decantador de flujo ascendente, filtros, cámara de contacto.

- En la Pág. 10, presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Yunguyo.

Planta de Los Angeles, son unidades compactas que trabajan a presión y están destinadas a suministrar agua potable. Han sido especialmente diseñados para permitir su fácil montaje y puesta en marcha, y también para su desmontaje rápido y sencillo, a fin de poder usar la planta

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

en cualquier otro lugar; compuesta por: un cilindro metálico cónico de eje vertical, de flujo ascendente, un decantador metálico rectangular de eje vertical, de alta tasa de placas de flujo ascendente, cuatro baterías de filtros metálicos, de eje vertical y; un sistema de dosificación de químicos que funcionan y trabajan a presión.

- En la Pág. 12, presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta Compacta Los Angeles.

Almacenamiento: La ciudad de Moquegua cuenta con 9 reservorios ubicados en diferentes sectores para asegurar el abastecimiento de agua.

Redes de distribución: Las redes de distribución de agua potable actualmente cuentan con una extensión de 300 km aproximadamente de tuberías de acuerdo a los reportes. Las redes de agua de fuente superficial se inician desde el Sifón Tumilaca, donde se encuentra la captación de agua del embalse Pasto grande y del Rio Tumilaca.

V°B° MINISTERIO DE SALUD DIGESA DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL E INOCUIDAD ALIMENTARIA

L. BACA

3.1.4 Situación basal

Lugar de extracción de la fuente de abastecimiento, tratamiento y almacenamiento

Presenta el cuadro de ubicación de captación, tratamiento y almacenamiento.

Cuadro N°3: Ubicación de Captación, tratamiento y almacenamiento

Item	Descripción	Cota	Coordenadas UTM	
		m.s.n.m	Este	Norte
1	Represa Pasto Grande	4250	295709,7381	8097769,486
2	Galerias Filtrantes – El Totoral	1466	296398,6876	8099518,278
3	Olleria	1745	301651,3025	8102438,014
4	Bocatoma Rio Tumilaca (Yunguyo)	1745	299878,6589	8100994,294
5	Planta Chen Chen	1410	295636,6003	8097785,432
6	Planta Yunguyo	1320	299750,0526	8100942,885
7	Mini Planta Los Angeles	1410	297266,1673	8100405,723
8	Reservorio R-1	1320	294861,7926	8098146,073
9	Reservorio R-4	1250	294614,2552	8097512,469
10	Reservorio R-5	1320	293732,8271	8097830,865
11	Reservorio R-7	1405	295025,0167	8099403,534
12	Reservorio R-8	1500	297478,8976	8100926,722
13	Reservorio R-9	1250	296497,839	8097323,252
14	Reservorio R-10	1541	293977,5728	8096546,206
15	Reservorio R-11	1209	295560.3202	8097780,826
16	Reservorio R-12	1320	294885,2699	8098146,073
17	Reservorio R-13	1647	297377.8466	8101343.1059

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 14)

Identificación de las deficiencias del sistema y puntos críticos

El administrado presenta los cuadros de los peligros y eventos peligros, información concordante a la presentada en el Item 3.5 del presente informe.

Laboratorio, equipamiento recursos humano e insumos químicos

La oficina de Control de Calidad de la EPS MOQUEGUA S.A., cuenta con infraestructura nueva, la cual consta de cinco (05) ambientes; los cuales son: Área de Ensayos Fisicoquímicos, Área de Ensayos microbiológicos, Área de ensayos de parámetros para VMA (en proceso de implementación), Área de almacén de Productos Químicos y Área de Instrumentación.

3.1.5 Medidas de control aplicadas en puntos críticos

El administrado presenta un cuadro con las medidas de control aplicadas a los puntos críticos, información concordante a la presentada en el Ítem 3.7 del presente informe.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

3.1.6 Resultados del monitoreo de la calidad del agua para consumo humano y comprobación de cumplimiento de los LMP del Reglamento

El administrado presenta los cuadros con los resultados de reporte de laboratorio Físico Químico y Bacteriológico.

3.1.7 Cronograma de monitoreo

Cuadro N°04: Resumen de la frecuencia de monitoreo en área control de calidad

Item	Parámetros	Aguas Superficiales 2 fuentes	Aguas Subterráneas 1 galeria filtrante	Salidas Plantas 3 Plantas	Reservorios 9 reservorios	Redes 7 sectores
	Colif Totales	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
	Colif Termot	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
	Bact Heterotrof	Semanal	Semanal	Semanal	C/2 Meses	C/2 Meses
	Cloro Residual	-	-	Diario	Diario	Diario
5	pH	Semanal	Semanal	Diario	-	Mensual
6	Turbidez	Semanal	Semanal	Diario	Mensual	Diario
7	Conductividad	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
8	TDS	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
9	Color	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
10	Cloruros	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
11	Sulfatos	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
12	Nitratos	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
13	Dureza total	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
14	Manganeso	Semanal	Anua	Diario	Mensual	Mensual
15	Aluminio	Semanal	-	Diario	Mensual	Semanal
16	Arsénico	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
17	Boro	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
18	Cobre	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
19	Hierro	Semanal	Anua	Diario	Mensual	Semanal
20	Trihalometanos	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
21	Zinc	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 267)

V°B° DIGESA L. BACA

3.1.8 Medidas de emergencia

La EPS MOQUEGUA ha desarrollado el programa de Control de Calidad completo para la ciudad de Moquegua y de esa manera resguardar la salud de la Población, a través de las nuevas normativas dispuestas por el MINSA.
La EPS MOQUEGUA tiene la capacidad de respuesta básica para atender la emergencia ante posible contaminación del agua potable, ya sea por la fuente de captación, por condiciones operativas y naturales o antropogénicas.

3.2 DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Fecha de construcción y puesta en marcha del sistema

La Planta Chen Chen inicio su construcción en 1994 y se concluyó en el año 1997, para el año 1998 se iniciaron sus Operaciones en marzo de 1999, cuya capacidad de diseño es para un caudal de 250 l/s, actualmente se capta 140 l/s. El año 2017 se puso en operación un Sistema

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

de pre-tratamiento para la remoción de metales pesados en el agua superficial, que a la fecha está operativo.
La Planta Yunguyo inicio su construcción el año 1991, operando hasta el año 1995, posteriormente en el año 2012, se inicia el mejoramiento y ampliación de la planta, en el año 2015 se iniciaron las operaciones, con la nueva infraestructura. La capacidad de diseño es para un caudal de 100 l/s, sin embargo, el caudal captado es de 65 l/s promedio.

Descripción del sistema de abastecimiento (Coordenadas, planos, fuentes de peligro, eventos peligrosos)

V°B° DIGESA L. BACA

Captación: El mayor aporte de la captación de agua superficial se realiza desde la represa Pasto Grande, ubicada en el departamento de Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto, cerca de la frontera con Puno, a 4,800 m.s.n.m. con un caudal de 200 l/s, así mismo se capta agua del Río Tumilaca, ubicada en la cuenca Tumilaca, esta fuente es utilizada en casos de emergencia cuando hay cortes de agua o por mantenimiento del canal de pasto grande, con un aporte de 200 l/s.
En menor cantidad de aporte es la captación de Galerías Filtrantes "El Totoral" con un caudal promedio de 50 l/s.

Tratamiento: Cuenta con dos plantas de Tratamiento
Planta Chen Chen: Es una planta de tratamiento convencional con tecnología Cepis se encuentra ubicado en el CP de Chen Chen, construida el año de 1995, su capacidad de captación es de 250 l/s; sin embargo, el caudal captado es aproximadamente de 140 l/s; y está compuesta de las siguientes unidades:
- Desarenador
- Sistema de Pre- Tratamiento
- Medición de Caudal
- Zona de mezcla rápida
- Floculador hidráulico de flujo horizontal
- Decantadores (4 unidades)
- Filtros rápidos de arena (6 unidades)
- Cloración
- Estanque de agua cruda
- Estanque de levado de filtros

Planta Yunguyo: Es modelo hidráulico tipo convencional, con un diseño para un caudal de 100 l/s, sin embargo el caudal captado es de 65 l/s en promedio durante las 24 horas del día; y compuesta por los siguientes componentes.
- Desarenador
- Canaleta Parshall
- Mezcla rápida
- Floculador
- Decantadores
- Filtros
- Cloración

Planta de Tratamiento Los Angeles: se encuentra instalada una planta compacta, el agua potable se distribuye a la población de los Ángeles y Estuquiña, su capacidad de producción es de 6 l/s.
El equipo de tratamiento está constituido por las siguientes unidades: sistema de alimentación hidráulica a la planta de tratamiento de agua potable, dosificador de coagulante Policloruro de Aluminio o de Cloruro Férrico, reactor floculador poroso, de flujo ascendente, reactor decantador de placas de alta tasa de flujo ascendente, batería de filtros: cuatro filtros rehabilitados de Arena; dosificación de hipoclorito de calcio por desgaste o por gravedad.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Cuadro N°05: Planta de Tratamiento

Planta	Ubicación	Caudal Captado L/s	Estado
Chen Chen	C.P Chen Chen	140	Bueno
Yunguyo	Yunguyo	65	Bueno
Los Angeles	C.P Los Angeles	6	Bueno

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 80 al 93)

V°B° DIGESA L. BACA

Almacenamiento: La ciudad de Moquegua cuenta con 9 reservorios dispuestos en diferentes sectores para asegurar el abastecimiento de agua, de los cuales 04 unidades son destinadas para el cercado de Moquegua que son el R-1, R-4, R-7 y R-12.

Redes de Distribución: Las redes de distribución de agua potable actualmente cuentan con una extensión de 300 km aproximadamente de tuberías, así mismo las redes de alcantarillado cuentan con una extensión de 580.83 km.
Las redes de agua de fuente superficial se inician desde el sifón Tumilaca donde se encuentra la captación de agua del embalse Pasto Grande y del Río Tumilaca.

- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chen Chen (Pág. 96).
- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Yunguyo (Pág. 97)
- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Los Ángeles (Pág. 11)
- Presenta el Diagrama de Flujo General del Sistema de Abastecimiento de Agua para consumo humano de la localidad de Moquegua (Pág. 99)
- Presenta el esquema hidráulico del Sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua (Pág. 100)
- Presenta esquema de Puntos de Monitoreo y ubicación de la zona de abastecimiento de cada reservorio y sus respectivos sectores que abastece.

Descripción de la fuente de abastecimiento:

Hidrología
La Cuenca del río Moquegua comprende 616,22 km² de la provincia de Ilo y 2988,53 km² de la provincia de Mariscal Nieto, haciendo un total de 3604.75 km². El río Moquegua se forma por los aportes de tres ríos principales, Huaracane, Torata y Tumilaca los cuales se unen en forma sucesiva a la altura de la ciudad de Moquegua, drenando una cuenca de 3604,75 km2.
Desde su origen en la parte alta, hasta su desembocadura en el mar, el río Moquegua recorre aproximadamente 69 km. Aguas abajo del valle de Moquegua, el cauce se encañona y reconoce como río Osmore, para finalmente ser reconocido como río Ilo, hasta desembocar en el Océano Pacífico.

Hidrogeología

El aspecto hidrogeológico regional, corresponde a las características hidrogeológicas de las formaciones que afloran en el área, en cuanto a sus características hidrogeológicas y posición estratigráfica, en el caso de las formaciones aflorantes, se tiene que las condiciones para el almacenamiento de aguas subterráneas lo tienen los depósitos cuaternarios, los cuales generalmente se ubican en el cauce principal del río Moquegua y de las quebradas adyacentes. En este caso el que reúne buenas condiciones para la conformación de acuíferos, son los depósitos en el cauce del río Moquegua, ya que es el único que tiene en cause casi permanente y ayudado por las infiltraciones de las aguas de regadío. Se adjunta record histórico de caudales de cinco años de donde se obtiene fechas en época de avenida que son de enero - junio y época de estiaje de julio – diciembre.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Fuente Embalse Pasto Grande: El recurso hídrico proveniente de la represa Pasto Grande, se encuentra ubicada en la zona alto andina de Moquegua a una altitud de 4250 m.s.n.m., el embalse fue ejecutado aprovechando las condiciones geográficas y topográficas, logrando embalsar 194 millones de metros cúbicos, con una coronación de 80 m y 10.3 m de altura, constituyendo el tercer embalse de mayor tamaño en el país.

Fuente Rio Tumilaca: El recurso hídrico preveniente de la subcuenca del rio Tumilaca, cuenta con dos sistemas de captación ubicadas en el sector El Totoral y Ollería las cuales abastecen de agua potable por gravedad a la ciudad de Moquegua.

V°B DIGESA L. BACA

Actividades en la cuenca: Indica que en la parte alta de la cuenca del Rio Tumilaca se desarrollan actividades mineras

Observación 1: *El administrado debe indicar que actividades se desarrollan en la cuenca y microcuenca y los usos del suelo.*
Observación 1: *El administrado indica que en el Valle del Tambo se cultiva el arroz cebolla, caña de azúcar y en el Valle de Carumas predomina la alfalfa, en el valle de la Provincia de Sánchez Cerro el cultivo predominante es el maíz amiláceo y la alfalfa. También se realizan actividades mineras, siendo esta una de las principales actividades económicas, específicamente la minería de cobre y productos secundarios, plata y oro.*
OBSERVACIÓN SUBSANADA

Población atendida, dotación y tipo de suministro

La población de la localidad de Moquegua está compuesta por 3 provincias, General Sánchez Cerro, Ilo y Mariscal Nieto de acuerdo al abastecimiento de agua por parte de EPS – Moquegua corresponde evaluar la cantidad de población de la Provincia Mariscal Nieto el cual se divide en 6 distritos según el censo poblacional del Instituto Nacional de Estadística e Informática.
Para la localidad de Moquegua, Provincia Mariscal Nieto se ha considerado la población urbana a la que llegaría la ampliación del sistema de agua potable, tomando como año base el 2013 con 52,351 habitantes.

- Presenta una tabla con los datos de Mortalidad y Morbilidad DIRESA 2015 (Pág. 77)

Observación 2: *El administrado debe indicar la población servida del sistema de abastecimiento, porcentaje de cobertura de servicio, continuidad de servicio. Asimismo, los datos de Morbilidad y Mortalidad deben ser actualizados.*
Absolución 2: *El administrado presenta la siguiente información:*

Tabla N°01: Población servida del sistema de abastecimiento y porcentaje de cobertura de servicio 2019

Mes/ Año	Población Ámbito EPS Moquegua	Población Servida Agua potable total	Cobertura de agua potable (%)	Meta
Ene-19	62,489	61,387	98.24	96
Feb-19	62,615	61,387	98.04	96
Mar-19	62,740	61,450	97.94	96
Abr-19	62,865	61,517	97.86	96
May-19	62,990	61,686	97.93	96
Jun-19	63,116	61,728	97.8	96
Jul-19	63,241	61,985	98.01	96
Ago-19	63,366	62,057	97.93	96
Set-19	63,491	62,193	97.96	96
Oct-19	63,617	62,480	98.21	96
Nov-19	63,742	62,425	97.93	96
Dic-19	63,867	62,401	97.7	96

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Mes/ Año	Población Ámbito EPS Moquegua	Población Servida Agua potable total	Cobertura de agua potable (%)	Meta
2019	63,867	62,480		

Fuente: Expediente de levantamiento de Observaciones PCC Moquegua (Pág. Folio 6)

- *Presenta una la tabla N°58 con la continuidad de servicio por sectores (Año 2019)*
- *Presenta información sobre Mortalidad y Morbilidad del departamento de Moquegua de los años 2017 y 2018 información que fue proporcionada en el Análisis de Situación de Salud Región Moquegua (ASIS) por la GERESA Moquegua.*

OBSERVACIÓN SUBSANADA

Descripción técnica del sistema de agua potable:

Presenta la siguiente información:
Datos de Volumen de Producción de Agua Potable 2019 (Pág.78)
Variables de control Operativo año 2019 (Pág. 79)

V°B° DIGESA L. BACA

PTAP Chen Chen

Memoria de cálculo Planta Chen Chen: El sistema hidráulico de la planta Chen Chen se inicia cuando el caudal es conducido a través de las tuberías ubicadas en el barraje de Tumilaca con una pendiente adecuada. Este tramo consta de unas tuberías ya instaladas de AC de 16"y 20 "dispuestas desde una cota de 1745 m.s.n.m.
Al realizar el cálculo para la tubería de menor diámetro de 16" tenemos que solo puede trasportar como máximo un caudal de 250 l/s. El caudal de ingreso a la planta actualmente es de 120 l/s.

Calculo del Desarenador: Altura (H) de 2 metros aprox. el caudal se asume 200 l/s para un lado de los vertederos, que dirige el caudal a las tuberías de ingreso para los dos tanques de contacto.

Cálculo del Floculador: El floculador en los sistemas de tratamiento de agua son los puntos más vulnerables ya que tienen que operar en forma eficiente para lograr los objetivos en la purificación del agua.
De acuerdo a las normas y reglamento nacional de construcción corresponde un floculador de flujo horizontal. La primera gradiente en la primera fase será de 87 seg^{-1} en la segunda fase baja a 50 seg^{-1}, luego sigue bajando a 41 s^{-1}, después a 33.7, 27.4, 24, 17 y 13 s^{-1} hasta que llega a la zona de precipitación de flocs, en este sector se produce una nube de lodos y flocs que van quedando en el fondo del tanque.

Cálculo de Decantador: Esta unidad recibe el agua floculada y su función es removerlos por acción de la gravedad. La planta cuenta con una batería de 4 decantadores del tipo laminar. La unidad opera aprovechando la energía hidráulica y los lodos se evacuan hidráulicamente.

Cálculo de Sistema de desinfección: La aplicación del desinfectante está basada en la demanda de cloro. Por lo tanto, si queremos que quede un residual de 1.5 mg/l en el reservorio tenemos que aplicar una dosis más elevada. La cantidad de cloro necesaria para desinfectar el agua tiene un caudal de 121 kg/día, esta cantidad de cloro debe diluirse en cierta cantidad de agua para lograr una buena desinfección. Si la demanda diaria es de 121 kg/día tenemos que el rotámetro debe graduarse al pasar el caudal de 1 l/s se formará una solución de 140 mg/l de Cl2 que será aplicada a la cámara de contacto, sin embargo, el caudal que fluye es de 120 l/s.

Calculo de dosificación de insumos químicos: La planta Chen Chen cuenta con dos dosificadores de insumos químicos, dentro de los cuales está el dosificador de Policloruro de Aluminio, PAC Férrico y Cloro Líquido. Es necesario realizar ensayos para calibrar el equipo para dosis altas.

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

PTAP Yunguyo

Memoria de cálculo Planta Yunguyo: El sistema hidráulico de la planta Yunguyo se inicia cuando el caudal es captado del rio Tumilaca con una pendiente adecuada. El caudal de ingreso a la planta actualmente es de 40 l/s.

Calculo del Desarenador: Altura H de 2 metros aprox. el caudal se asume 65 l/s para un lado de los vertederos, que dirige el caudal a las tuberías de ingreso para los dos tanques de contacto.

V°B DIGESA L. BACA

Calculo de Floculador: Para diseñar los floculadores el administrado señala que, se tener en cuenta el tiempo de retención óptimo de acuerdo a la bibliografía, en este caso se ha optado por un tiempo de floculación de 7.5 min en un sistema de flujo vertical.
La primera gradiente en la primera fase será de 87 s^{-1} en la segunda fase baja a 50 s^{-1}, luego sigue bajando a 41 seg^{-1}, después a 33.7, 27.4, 24, 17 y 13 s^{-1} hasta que llega a la zona de precipitación de flocs.
Calculo de Decantador: Esta unidad recibe el agua floculada y su función es removerlos por acción de la gravedad. La planta cuenta con una batería de 4 decantadores del tipo laminar. La unidad opera aprovechando la energía hidráulica y los lodos se evacuan hidráulicamente.

Calculo de sistema de filtración Planta Yunguyo: El sistema de filtración actual de la planta Chen Chen es mecánico, este sistema funciona en forma eficiente y permite operar con moderados consumos de energía. El diseño de los filtros de la planta Yunguyo tendrán las mismas dimensiones de las demás unidades, así mismo la tasa de filtración se mantendrá, vale decir que al diseñar un filtro las demás unidades serán completamente iguales.
El sistema de retrolavado se hará mediante la conducción del agua residual del lavado de filtros hacia una poza, el filtro estará compuesto de arena y antracita tal como se tiene actualmente. El sistema funciona con el movimiento de las válvulas necesarias por parte de los operadores encargados, el sistema de lavado de los filtros será considerado en el manual de operación de planta en forma detallada, las válvulas son neumáticas y funcionan desde el tablero de control, recientemente se han cambiado las válvulas de lavado profundo sin embargo funcionan también desde el tablero de control.

Calculo de Sistema de Desinfección: La aplicación del desinfectante está basada en la demanda de cloro. Por lo tanto, si queremos que quede un residual de 1 mg/l en el reservorio tenemos que aplicar una dosis más elevada.
El caudal para formar la solución de cloro tiene que ser tal para formar una solución máxima y pueda diluirse en el agua tratada.
Si la demanda diaria es de 15 kg/día tenemos que el rotámetro debe graduarse al pasar el caudal de 1 l/s se formará una solución de 10mg/l de Cl2 que será aplicada a la cámara de contacto, sin embargo, el caudal que fluye es de 45 l/s.

Calculo de dosificación de insumos químicos: La planta Yunguyo cuenta con 2 dosificadores de insumos químicos, dentro de los cuales está el dosificador de Policloruro de Aluminio, PAC Férrico y Cloro Líquido. Es necesario realizar ensayos para calibrar el equipo para dosis altas.

PTAP Los Angeles

Memoria de cálculo planta compacta Los Ángeles
Para el diseño, se ha tomado en cuenta los siguientes parámetros:
- Caudal diario: 518.4 m^3/día
- Caudal promedio: 6.0 litros/segundo
- Caudal punta: 8.0 litros/segundo
- Turbiedad máxima: 70 NTU
- Temperatura ambiente: 15 - 21°C

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Sistema de Decantación
Unidades: 01
Tipo: Vertical
Modelo: Placas de flujo ascendente
Material Fachada: Laminas de hierro ASMT A-36
Recubrimiento externo: Pintura epóxica de 5 ml de espesor.
Recubrimiento interno: Pintura epóxica y poliuretano de 5 ml de espesor
Presión de trabajo: 30 psi
Rectangular: 2400 x 2400 mm
Longitud Cilíndrica: 2130 mm
Peso sin carga: 2800 Kg (unitario)
Peso con carga: 3600 Kg (unitario).

MINSA SALUD V°B° DIGESA L. BACA

Diagrama de flujo (puntos críticos, peligros, medidas de control)

- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Chen Chen (Pág.96)
- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Yunguyo (Pág.97)
- Presenta el Diagrama de Flujo General de la Planta de Tratamiento de Agua Los Ángeles (Pág.11)
- Presenta el Diagrama de Flujo General del Sistema de Abastecimiento de Agua para consumo humano de la localidad de Moquegua (Pág.99)

Mapa de la zona de abastecimiento (zonas de presión en la red)

- El administrado presenta un Mapa de las zonas de Abastecimiento por sectores (Pág.98)

Observación 3: *El administrado debe presentar las mediciones de presión de los sectores de abastecimiento de agua para consumo humano.*
Absolución 3: *El administrado presenta el reporte de presiones por sectores operacionales de la localidad de Moquegua.*
OBSERVACIÓN SUBSANADA

Procedimientos de operación y mantenimiento (equipos, maquinarias, turnos del personal, disposición de RR.SS y líquidos, frecuencia de extracción y disposición final, personal capacitado

Describe el objetivo general y específicos por los cuales se realizan los procedimientos de operación y mantenimiento; asimismo los equipos, materiales e insumo químicos utilizados.
Presenta el Instructivo Operativo IO 05.03 GO (Pág. 104 al 107)
Presenta la Tabla Nº62 (Pág.108) con el turno del personal.

Respecto a la disposición de manejo de residuos sólidos en la Planta Chen Chen, son dispuestos por el camión recolector de la Municipalidad Provincial Mariscal Nieto.
En el caso de la planta de Yunguyo, los residuos sólidos son recogidos por el camión de basura de la Municipalidad Distrital de Samegua.

Descripción del mantenimiento (regular y preventivo, cronograma, frecuencias y responsables)

Presenta los siguientes Programas
- Programa de mantenimiento de unidades, este programa solo varía con el incremento de unidades como puede ser reservorios o ampliación de plantas. (Pág. 111).
- Programa de mantenimiento, limpieza y desinfección de reservorios. (Pág. 112).
- Programa de Mantenimiento de Clorinadores (Pág. 113).

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

- Programa de Mantenimiento de Electrobombas (Pág. 113).
- Programa de Mantenimiento de Grupos Electrógenos (Pág. 114).
- Programa de Mantenimiento de Equipos Especiales (Pág. 114).

Licencia de Uso de Agua

- ✓ Resolución Directoral Nº 681-2012-ANA/AAA IC-O, se otorga vía de regularización, licencia de uso de agua superficial con fines poblacionales a favor de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Moquegua, Ubicación del Punto de Captación "Chen Chen" del Canal Pasto Grande, Ubicación del punto de captación "Olleria" del Rio Tumilaca
- ✓ Resolución Directoral Nº 1048-2015-ANA/AAA IC-O, otorga Licencia de Uso de Agua en vías de regularización en favor de la Entidad Prestadora de Saneamiento Moquegua S.A. por un volumen máximo asignar de 2 243 389.59 m³/año para ser captado en la fuente rio Tumilaca, Ubicado en el distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto y Región Arequipa.
- ✓ Resolución Directoral 965-2016-ANA/AAA IC-O, otorga en vía de regularización licencia de uso de agua para fines poblacionales a favor de la Entidad Prestadora de Saneamiento Moquegua S.A. por un volumen máximo asignar de 1 576 800.00 m³/año, para ser captado en la GALERIA FILTRANTE 1, GALERIA FILTRANTE 2, GALERIA FILTRANTE 3, ubicado en el distrito de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

V°B° DIGESA L. BACA

Descripción de la vulnerabilidad física y antropogénica (desde la fuente)

La ubicación del componente respecto a la zona de impacto del peligro potencial, determina su vulnerabilidad (áreas susceptibles de inundación o la calidad de los suelos donde se asientan las estructuras claves).
El estado de conservación y mantenimiento del componente inciden en la vulnerabilidad (una estación de bombeo con equipo en mala condición por antigüedad y falta de mantenimiento, ubicada en un sitio muy seguro, será vulnerable por su propio estado. Si esta estación es además inundable en ciertas condiciones, será vulnerable por su propia condición y por su ubicación).

Eventos recurrentes que vulneran el sistema son: Sismo, Sequia y Inundación

3.3 LINEA DE BASE DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.3.1 Información hidrológica de la fuente

Presenta el Record histórico de caudales de cinco años de volúmenes de producción de agua potable del 2015 a julio del 2020.

3.3.2 Caracterización de la fuente de abastecimiento de agua

Cuadro N°06: Caracterización inicial de la fuente de abastecimiento

Parámetros	Unid	Salida Represa Pasto grande (23/03/2019)	Rio Tumilaca (23/03/2019)	Galerías filtrantes el totoral (25/03/2019) (19/10/2020)	Ingreso a la PTAP Chen Chen (25/03/2020)	ECA Categ 1 Sub Categ. A2
FISICOS-QUIMICOS						
Aceites y grasas	mg/l	**<0.5**	**<0.5**	-	-	1.7
Cianuro Libre	mg/l	**<0.0004**	**<0.0004**	-	-	0.2
Cloruros	mg/l	67.52	19.96	65.57	24.44	250
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	<5	7.79	<5	7.79	100 (a)
Conductividad	(uS/cm)	581	365	770	424	1600

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Parámetros	Unid	Salida Represa Pasto grande (23/03/2019)	Rio Tumilaca (23/03/2019)	Galerías filtrantes el totoral (25/03/2019) (19/10/2020)	Ingreso a la PTAP Chen Chen (25/03/2020)	ECA Categ 1 Sub Categ. A2
Demanda bioquímica de oxigeno (DBO)	mg/l	**<2.00**	**<2.00**	-	-	5
Demanda química de oxigeno (DQO)	mg/l	**<10.0**	**<10.0**	-	-	20
Fosforo total	mg/l	<0.013	0.047	0.022	0.041	0.15
Materiales flotantes de origen antropológico		**<1.0**	**<1.0**	-	-	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos	mg/l	0.93	0.073	4.79	0.139	50
Nitritos	mg/l	<0.003	<0.003	<0.003	0.007	3
Amoniaco – N	mg/l	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1,5
Oxígeno disuelto	mg/l	**6.04**	**5.84**	-	-	>5
Potencial de hidrogeno (pH)	Unidad de pH	4	8.5	6.71	8.31	5,5-9,0
Solidos totales disueltos	mg/l	412	264	568	304	1000
Sulfatos	mg/l	70.71	72.57	177.5	83.43	500
Temperatura	°C	-	21.56	21.88	20.82	Δ3
Turbiedad	UNT	4	8.4	<0.040	13.00	100
INORGANICOS						
Aluminio	mg/l	4.578	3.88	0.004	0.369	5
Antimonio	mg/l	0.0002	0.0001	<0.0001	0.0001	0,02
Arsénico	mg/l	0.00463	0.00655	0.00133	0.0071	0,01
Bario	mg/l	0.03800	0.0296	0.0767	0.0312	1
Berilio	mg/l	0.00060	0.00015	<0.00008	<0.00001	0.04
Boro	mg/l	0.9734	0.1704	0.4213	0.2275	2,4
Cadmio	mg/l	0.00245	<0.00003	<0.00003	<0.00003	0,005
Cobre	mg/l	0.0109	0.038	0.0011	0.0051	2
Cromo total	mg/l	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0,05
Hierro	mg/l	1.10173	0.28202	0.00321	0.24152	1
Manganeso	mg/l	1.451279	0.238294	<0.00008	0.170535	0,4
Mercurio	mg/l	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0,002
Plomo	mg/l	0.0041	0.0001	0.0001	0.0001	0,05
Selenio	mg/l	<0.0002	<0.0002	0.0007	0.0004	0,04
Uranio	mg/l	0.000189	0.000815	0.002296	0.001348	0,02
Zinc	mg/l	0.26055	0.00325	0.00127	0.00468	5
ORGANICOS						
Hidrocarburos totales de petróleo (C_8 - C_{40})	mg/l	**<0.01**	**<0.01**	-	-	0,02
Trihalometanos	mg/l	**<0.002**	**<0.002.**	-	-	1,0
I. COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES						

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Parámetros	Unid	Salida Represa Pasto grande (23/03/2019)	Rio Tumilaca (23/03/2019)	Galerías filtrantes el totoral (25/03/2019) (19/10/2020)	Ingreso a la PTAP Chen Chen (25/03/2020)	ECA Categ 1 Sub Categ. A2
1,1,1-Tricloroetano	mg/l	<0.002	<0.002	-	-	0,2
1,2-Dicloroetano	mg/l	<0.002	<0.002.	-	-	0,03
Hexaclorobutadieno	mg/l	<0.00002	<0.00002.	-	-	0,0006
Tetracloruro de carbono	mg/l	<0.00002	<0.00002	-	-	0,004
Tricloroeteno	mg/l	<0.002	<0.002.	-	-	0,07
BTEX						
Benceno	mg/l	<0.002	<0.002	-	-	0,01
Etilbenceno	mg/l	<0.002	<0.002	-	-	0,3
Tolueno	mg/l	<0.002	<0.002	-	-	0,7
Xileno	mg/l	<0.002	<0.002	-	-	0,5
HIDROCARBUROS AROMATICOS						
Benzo(a)pireno	mg/l	<0.00002	<0.00002	-	-	0,0007
Pentaclorofenol (PCP)	mg/l	<0.00002	<0.00002	-	-	0,009
ORGANOFOSFORADOS						
Malation	mg/l	<0.00002	<0.00002	-	-	0,0001
ORGANOCLORADOS						
Aldrin+Dieldrin	mg/l	<0.000004	<0.000004	-	-	0,00003
Clordano	mg/l	<0.000003	<0.000003	-	-	0,0002
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/l	<0.000001	<0.000001	-	-	0,001
Endrin	mg/l	<0.000002	<0.000002	-	-	0,0006
Heptacloro+Heptacloro Epoxido	mg/l	<0.000003	<0.000003	-	-	0,00003
Lindano	mg/l	<0.00002	<0.00002	-	-	0,002
CARBAMATO						
Aldicarb	ug/l	<0.00003	<0.00003	-	-	0,01
II. CIANOTOXINAS						
Microcistina L-R	mg/l	<0.0002	<0.0002	-	-	0,001
III. BIFENILOS POLICLORADOS						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/l	<0.00001	<0.00001	-	-	0,0005
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLÓGICOS						
Coliformes termotolerantes (44.5°C)	NMP/100ml	<1	30	6	56	2000
Vibrio Cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	-	-	Ausencia
Organismos de vida libre (Algas,protozoarios, copépodos, rotiferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismos/L	-	257912	16	361236	$<5x10^6$

Fuente: Informe de Ensayo N°131790-2019, N°131792-2019, N°131789-2019 del Laboratorio Servicios Analiticos Generales S.A.C.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

De la caracterización del agua cruda ubicada a la Salida de la Represa Pasto Grande, se observa que los parámetros de **Hierro y Manganeso** exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua según el D.S. N°004-2017-MINAM (Categoría 1-A2).

Observación 4: *El administrado deberá completar los valores no determinados (N.D.) del cuadro N° 06, adjuntando los informes de ensayo del laboratorio quien realizo los correspondientes análisis y que sean acreditado por el Instituto Nacional de Calidad – INACAL. Cabe indicar que los reportes y/o informes de ensayo no deberán exceder los 3 años de antigüedad.*

Absolución 4: *El administrado cumplió con completar los valores no determinados (N.D.) del cuadro N°06, asimismo adjunta los el Informe de Ensayo N°144324-2020 e Informe N°144325-2020, con valor oficial.*

OBSERVACIÓN SUBSANADA

V°B° DIGESA 3.2.3

L. BACA

Caracterización del agua para consumo humano

Cuadro N°07: Caracterización de agua para consumo humano

N°	Parámetros	Unidad	Salida R-1 (25/03/2020)	Salida PTAP Chen Chen (25/03/2020)	Salida PTAP Yunguyo (25/03/2020)	LMP DS 031-2010-SA
Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos						
1	Coliformes totales	NMP/100 ml	<1	<1	<1	<1.8
2	E. Coli	NMP/100 ml	<1.1	<1.1	<1.1	<1.8
3	Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	<1	<1	<1	<1.8
4	Bacterias Heterotróficos	UFC/100 ml	2	230	250	500
5	Huevos y larvas de Helmintos y quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	<1	<1	<1	0
6	Virus	UFC/ml	<1	<1	<1	0
7	Organismos de vida libre (org/Litro)	N° org/L	8	27026	351672	0
Parámetros de calidad organoleptica						
8	Olor	-.-	<1	<1	<1	Aceptable
9	Sabor	-.-	<1	<1	<1	Aceptable
10	Color	UCV escala Pt	<5	9.21	<5	15
11	Turbiedad	UNT	<0.40	<0.40	<0.40	5
12	pH		6.93	7.6	7.6	6.5-8.5
13	Conductividad	umh/cm	759	371	364	1500
14	Sólidos totales Disueltos	mg/l	568	269	266	1000
15	Cloruros	mg/l	64.81	19.96	23.21	250
16	Sulfatos	mg/l	175.8	70.59	72.57	250
17	Dureza total	mg/l	274.4	123.4	122.2	500
18	Amoniaco	mg/l	<0.020	<0.020	<0.020	1.5
19	Hierro	mg/l	0.03727	0.2475	0.01939	0.3
20	Manganeso	mg/l	<0.000008	<0.000008	<0.000008	0.4
21	Aluminio	mg/l	0.007	0.077	0.072	0.2
22	Cobre	mg/l	0.0016	0.0033	0.0032	2

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

N°	Parámetros	Unidad	Salida R-1 (25/03/2020)	Salida PTAP Chen Chen (25/03/2020)	Salida PTAP Yunguyo (25/03/2020)	LMP DS 031-2010-SA
23	Zinc	mg/l	0.00522	0.00532	0.00163	3
24	Sodio	mg/l	38.524	20.449	18.557	200
Parámetros químicos inorgánicos						
25	Antimonio	mg/l	<0.0001	0.0004	0.0003	0.02
26	Arsénico	mg/l	0.00143	0.00476	0.00522	0.01
27	Bario	mg/l	0.0739	0.0169	0.0197	0.7
28	Boro	mg/l	0.4615	0.1665	0.1654	1.5
29	Cadmio	mg/l	<0.00003	0.00007	<0.00003	0.003
30	Cianuro total	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0.07
31	Cloro	mg/l	2.08	1.57	1.48	5
32	Clorito	mg/l	<0.10	<0.10	<0.10	0.7
33	Clorato	mg/l	<0.10	<0.10	<0.10	0.7
34	Cromo total	mg/l	<0.0002	0.0005	0.0003	0.05
35	Flúor	mg/l	0.15	0.46	0.48	1
36	Mercurio	mg/l	0.00005	0.00009	0.00004	0.001
37	Níquel	mg/l	<0.00003	<0.00003	<0.00003	0.02
38	Nitratos	mg/l	4.48	0.226	0.223	50
	Nitritos	mg/l	<0.003	<0.003	<0.003	3.00 Exp Corta
39		mg/l	-	-	-	0.20 Exp. Larga
40	Plomo	mg/l	0.0002	0.0006	0.0003	0.01
41	Selenio	mg/l	0.0007	0.0005	0.0005	0.01
42	Molibdeno	mg/l	0.00185	0.00422	0.00415	0.07
43	Uranio	mg/l	0.00232	0.001053	0.000899	0.015

Fuente: Informe de Ensayo N°131792-2019, N°131789-2019, N°131791-2019, N° 131924 del Laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C.

V°B° DIGESA L. BACA

3.3.4 Establecimiento de la brecha de incumplimiento de LMPs

El administrado cumple con presentar la caracterización del agua de consumo humano para establecer el cumplimiento de los LMPs, sin embargo, los parámetros de **Organismos de Vida Libre** a la salida de la **Salida R-1, Salida PTAP Chen Chen, Salida PTAP Yunguyo,** no cumplen con los LMP del Reglamento de la Calidad de Agua para consumo Humano – Decreto Supremo N° 031-2010-SA

3.4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

El área de control de calidad cuenta con un laboratorio de nivel básico, con infraestructura nueva, tiene cinco ambientes.

Los equipos de laboratorio con los que se cuenta son:
- pH metros
- Turbidímetros
- Comparador de cloro
- Espectofotómetros

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

- Esterilizador
- Incubadoras
- Multiparámetro
- Microscopio
- Balanza Analítico
- Medidor de Metales pesados (Metalizer)
- Digestor
- Campana extractora
- Purificador de Agua, Tipo I

V°B° DIGESA L. BACA

El administrado presenta un cuadro de Calibración de laboratorios y plantas, en el que se incluye el nombre del Equipo, periodo de calibración Vigencia de calibración, Límite de cuantificación de los equipos, nombre del archivo sustento. (Pág. 151)

Con respecto al personal, describe las funciones del especialista de control de calidad, grado de instrucción, capacitación y experiencia profesional.

Presenta el diagrama de flujo de la información generada al interior de la EPS en la que describe los pasos a seguir desde la toma de muestra, rotulación, ingreso a laboratorio, programa de calidad, registros de parámetros básicos, análisis intermedios, análisis avanzados, hojas de Reporte Control, Validación de resultados, Ingreso de Datos al Software SISOP, Migración de datos a SICAP de los parámetros físicos químicos y biológicos.
Sobre el registro de información generada al interior del proveedor, presenta capturas de pantalla de Software utilizado para transferir datos a la SUNASS.

Presenta la información de los siguientes insumos utilizados:
- Policloruro de Aluminio (Liquido)
- Cloro Gas
- Hipoclorito de Calcio 65 al 70%
- Polímero Catiónico
- Sulfato Férrico
- Cloruro Férrico al 40%
- Sulfato de Cobre
- Cal Comercial Clorada.

En el Anexo 4, presenta los certificados de calibración de los siguientes equipos de campo:
- Medidor de pH HACH modelo HQ11d
- pH Metro de indicación digital WTW modelo pH3110
- Turbidímetro HACH modelo 2100Q
- Turbidímetro de indicación digital HACH 2100Q
- Medidor de Cloro Libre y total de indicación digital HACH modelo Pocket Colorimeter II

En el Anexo 5, presenta los certificados de calidad de los insumos químicos

Observación 5: *El administro debe indicar la cantidad insumos químicos utilizados mensualmente en el Sistema de abastecimiento de Agua para Consumo Humano.*
Absolución 5: *El administrado presenta el cuadro 88, con la información de insumo químicos utilizados en el sistema de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano.*
OBSERVACIÓN SUBSANADA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

3.5 DETERMINACIÓN DE LOS PELIGROS Y EVENTOS PELIGROSOS

Cuadro N°08 Lista de peligros y eventos peligrosos

Componentes	Químico	Evento Peligroso	Peligros Asociados
Represa Pasto Grande	Físico	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Colapso de los taludes de la presa Pasto Grande
	Microbiológico	Defecación de animales alrededor de boca de pozo no cercana, fuente de entrada de posibles agentes patógenos en temporada de lluvias.	Eutrofización general de toda la superficie de agua de la represa
	Microbiológico, Químico y Físico	Variaciones Climáticas y Estacionales (sequias, catástrofes naturales)	Eutrofización general de toda la superficie de agua de la represa
	Químico	Fallas Geológicas	Incremento de presencia de metales pesados
	Físico	Demanda de agua para otros usos	Incremento de presencia de metales pesados
	Físico	Físico Apertura de carreteras cerca de la zona de captación	Incremento de presencia de metales pesados
	Microbiológico, Químico y Físico	Inundación de las zonas agrícolas bocatoma arriba, Valle Otora, Valle de Torata, otros post lluvias en la parte alta.	Arrastre y erosión de lecho de rio con presencia de alta turbidez
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia del canal Pasto Grande y carretera binacional Perú-Bolivia.	Incremento de presencia de metales pesados y productos orgánicos peligrosos
	Físico	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura del canal de conducción Pasto Grande.	Colapso de los taludes y fractura del canal presa pasto grande
	Químico	Desarrollo de agricultura cercana al punto de captación.	Incremento de presencia de carga orgánica.
	Químico y físico	Minería	Incremento de presencia de metales pesados
	Microbiológico	Lluvias Torrenciales	Incremento de presencia de carga orgánica.
	Microbiológico	Ganadería abierta en la zona alto andina	Incremento de presencia de carga orgánica.
	Físico	Riesgo por sobreexplotación de agua en la fuente	Incremento de presencia de metales pesados
	Químico y Microbiológico	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Incremento de presencia de carga orgánica.
	Físico	Capacidad deficiente de la Represa Pasto Grande	Conflictos socio ambientales
	Químico	Erosión del suelo	Incremento de presencia de metales pesados
Rio Tumilica	Químico	Aspersión de Plaguicidas procedentes de usos agrícolas	Presencia de productos orgánicos peligrosos
	Químico, Físico y Microbiológico	Agricultura existente cerca de la captación	Erosión del suelo y deforestación
	Químico	Deforestación cercana a la captación	Incremento de presencia de metales pesados
	Químico, Físico	Actividad minera	Incremento de presencia de metales pesados
	Físico	Demanda de agua para otros usos	Incremento de presencia de metales pesados

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Químico	Evento Peligroso	Peligros Asociados
	Microbiológico	Presencia de fauna	Presencia de productos o carga orgánica
	Microbiológico, Químico y Físico	Variaciones Estacionales y Climáticas	Arrastre de agua con alta turbidez y erosión
	Físico	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Arrastre de agua con alta turbidez y erosión
	Microbiológico	Lluvias torrenciales	Arrastre de agua con alta turbidez y erosión
	Físico	Terremotos o sismos de gran magnitud	Colapso de las zonas de captación
	Físico, Químico y Microbiológico	Acceso de personas para uso recreativo sin restricciones	Presencia de productos o carga orgánica
	Físico	Corrientes ocasionadas por lluvias	Colapso de las zonas de captación
	Físico	Caudal insuficiente de abastecimiento a la planta de tratamiento	Conflictos socio ambientales
	Físico	Riesgo por sobreexplotación de agua de la fuente	Colapso de las zonas de captación y conflictos socio ambientales
	Físico	Defensa ribereña deficiente	Colapso de las zonas de captación
	Químico y Microbiológico	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Incremento de productos con carga orgánica
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia	Incremento de presencia de metales pesados
Galería Filtrante el Totoral	Físico	Disminución de la capacidad del caudal de recolección de agua producida	Conflictos socio ambientales
	Físico	Obstrucción al interior de los brazos de las galerías filtrantes por acumulación de raíces de árboles.	Conflictos o quejas de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Conflictos o quejas de los usuarios
	Químico	Incremento de la presencia de aluminio y hierro por bajo caudal de producción de las galerías filtrantes El Totoral	Incremento de presencia de metales pesados
	Físico	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes El Totoral, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Conflictos o quejas de los usuarios
	Físico	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (enero a Marzo)	Colapso de las zonas de captación
	Físico	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura de la línea de conducción.	Colapso de las zonas de captación
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia.	Incremento de presencia de metales pesados
	Químico	Derrame de relaves mineros en la parte alta del rio Tumilaca y sus afluentes por actividad de la Gran Minería.	Incremento de presencia de metales pesados

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Componentes	Químico	Evento Peligroso	Peligros Asociados
	Físico	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°01, El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Queja de los usuarios
	Físico	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°02 El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Queja de los usuarios
Galería Filtrante Ollería	Físico	Disminución de la capacidad del caudal de recolección de agua producida.	Queja de los usuarios
	Físico	Obstrucción al interior de los brazos de las galerías filtrantes por acumulación de raíces de árboles.	Queja de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Queja de los usuarios
	Químico	Incremento de la presencia de aluminio y hierro por bajo caudal de producción de las galerías filtrantes Ollería	Queja de los usuarios
	Físico	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes Ollería, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Queja de los usuarios
	Físico	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo).	Queja de los usuarios
	Físico	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura de la línea de conducción.	No suministro de agua para uso poblacional
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia.	No suministro de agua para uso poblacional
	Químico	Infiltración de compuestos orgánicos	No suministro de agua para uso poblacional
	Químico	Derrame de relaves mineros en la parte alta del rio Tumilaca y sus afluentes por actividad de la Gran Minería.	No suministro de agua para uso poblacional
PTAP CHEN CHEN	Físico	Capacidad del caudal de tratamiento	Queja de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Obstrucción de filtros	Queja de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Uso de materiales y sustancias químicas no aprobadas en el tratamiento	Queja de los usuarios
	Físico	Suministro Eléctrico	Queja de los usuarios
	Químico	Desinfección deficiente	
	Físico, Químico y microbiológico	Avería o fallas en el tratamiento	Queja de los usuarios
	Físico	Inundación en temporada de lluvias	Queja de los usuarios
	Físico	Fuego, explosión o falla eléctrica	Queja de los usuarios
	Físico	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura del canal de conducción Pasto Grande-San Antonio	No suministro de agua para uso poblacional

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Químico	Evento Peligroso	Peligros Asociados
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia del canal Pasto Grande y carretera binacional Perú-Bolivia	No suministro de agua para uso poblacional
	Físico, Químico y microbiológico	Inadecuada dosificación de coagulantes	Mala calidad del producto
PTAP YUNGUYO	Físico	Capacidad del caudal de tratamiento	Queja de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Obstrucción de filtros	Queja de los usuarios
	Físico, Químico y Microbiológico	Uso de materiales y sustancias químicas no aprobadas en el tratamiento	Queja de los usuarios
	Físico	Suministro Eléctrico	Queja de los usuarios
	Químico	Desinfección deficiente	Queja de los usuarios
	Microbiológico	Canaletas de dosificación sin protección	Mala calidad del producto
	Físico	Inundación en temporada de lluvias	Mala calidad del producto
	Físico	Mal funcionamiento o falta de mantenimiento de equipos dosificadores	Mala calidad del producto
	Físico, Químico y microbiológico	Inadecuada dosificación de coagulantes	Mala calidad del producto
	Químico	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia	No suministro de agua para uso poblacional

MINSA SALUD V°B° DIGESA CERTIFICACIONES Y AUTORIZACIONES L. BACA

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 162 al 166)

3.6 EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Cuadro N°09: Matriz de clasificacion de riesgos en la Captación y Tratamiento

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
Represa Pasto Grande	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Físico	2	4	8	Medio	Inundación de la represa de Pasto Grande.
	Defecación de animales alrededor de boca de pozo no cercana, fuente de entrada de posibles agentes patógenos en temporada de lluvias.	Microbiológico	4	3	12	Alto	Causa de enfermedades por contaminación ocasionados por agentes patógenos de animales.
	Variaciones Climáticas y Estacionales (sequias, catástrofes naturales)	Microbiológico, Químico y Físico	2	4	8	Medio	Cambios en la calidad del agua de alimentación.
	Fallas Geológicas	Químico	2	5	10	Alto	Presencia de químicos inorgánicos tales como: Plomo, Arsénico, Hierro y manganeso.
	Demanda de agua para otros usos	Físico	4	3	12	Alto	Corte de suministro de agua.
	Apertura de carreteras cerca de la zona de captación	Físico	2	2	4	Bajo	Contaminación por polvo y partículas
	Inundación de las zonas agrícolas bocatoma arriba, Valle Otora, Valle de Torata, otros post lluvias en la parte alta.	Microbiológico, Químico y Físico	2	5	10	Alto	Cantidad y calidad insuficiente de agua cruda
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia del canal Pasto Grande y carretera binacional Perú-Bolivia.	Químico	1	4	4	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura del	Físico	2	4	8	Medio	Colapso del canal, lo que ocasionaría el desabastecimiento total del agua.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	canal de conducción Pasto Grande.						
	Desarrollo de agricultura cercana al punto de captación.	Químico	2	4	8	Medio	Contaminación por plaguicidas y fertilizantes.
	Minería	Químico y físico	3	4	12	Alto	Variación de la calidad de agua por descarga de compuestos orgánicos e inorgánicos.
	Lluvias Torrenciales	Microbiológico	3	4	12	Alto	Facilitamiento de introducción de microorganismos.
	Ganadería abierta en la zona alto andina	Microbiológico	4	3	12	Alto	Contaminación microbiológica de la fuente por presencia de excrementos de animales.
	Riesgo por sobreexplotación de agua en la fuente	Físico	2	4	8	Medio	Minimización del caudal de agua a tratar según el diseño de la planta.
	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Químico y Microbiológico	4	3	12	Alto	Contaminación química y microbiológica, ocasionando la variación de la calidad del agua
	Capacidad deficiente de la Represa Pasto Grande	Físico	2	3	6	Medio	Disminución de la cantidad de agua para el tratamiento.
	Erosión del suelo	Químico	2	2	4	Bajo	Distribución inadecuada del agua en todas las capas del suelo
	Aspersión de Plaguicidas procedentes de usos agrícolas	Químico	3	4	12	Alto	Ingreso de sustancias químicas toxicas en el acuífero (normas nacionales y valores de la OMS)
	Agricultura existente cerca de la captación	Químico, Físico y Microbiológico	3	4	16	Alto	Contaminación microbiológica y química por contaminación de residuos químicos de plaguicidas, nitrato, abono, etc.
	Deforestación cercana a la captación	Químico	3	3	9	Medio	Podría ocasionar la eliminación de la barrera de protección de la fuente.
	Actividad minera	Químico, Físico	3	4	12	Alto	Riesgo inminente de contaminación física y química.
	Demanda de agua para otros usos	Físico	3	3	9	Medio	Disminución del caudal de agua.
	Presencia de fauna	Microbiológico	4	3	12	Alto	Alta probabilidad de que se produzca contaminación microbiológica
	Variaciones Estacionales y Climáticas	Microbiológico, Químico y Físico	2	4	8	Medio	Posibles cambios en la calidad del agua de alimentación.
	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Físico	2	4	8	Medio	Desborde del rio Tumilaca y desvío de tuberías.
Río Tumilica	Lluvias torrenciales	Microbiológico	2	4	8	Medio	Introducción de microorganismos patógenos a la fuente.
	Terremotos o sismos de gran magnitud	Físico	1	4	4	Bajo	Colapso del canal, lo que ocasionaría el desabastecimiento total de agua.
	Acceso de personas para uso recreativo sin restricciones	Físico, Químico y Microbiológico	2	2	4	Bajo	Contaminación por residuos sólidos (basura).
	Corrientes ocasionadas por lluvias	Físico	2	3	6	Medio	El resultado sería el deslizamiento y afectación de la estructura de captación.
	Caudal insuficiente de abastecimiento a la planta de tratamiento	Físico	2	3	6	Medio	Cantidad insuficiente de agua para abastecer a la población.
	Riesgo por sobreexplotación de agua de la fuente	Físico	1	3	3	Bajo	Minimiza el caudal de agua a tratar según el diseño de la planta.
	Defensa ribereña deficiente	Físico	3	2	6	Medio	Podría ocurrir un desborde en épocas de lluvia

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Químico y Microbiológico	3	3	9	Medio	Contaminación química y microbiológica, ocasionando variación de la calidad del agua.
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia	Químico	1	4	4	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
Galería Filtrante el Totoral	Disminución de la capacidad del caudal de recolección de agua producida	Físico	2	3	6	Medio	Corte de suministro de agua potable en forma continua a la ciudad.
	Obstrucción al interior de los brazos de las galerías filtrantes por acumulación de raíces de árboles.	Físico	3	2	6	Medio	Corte de suministro de agua potable en forma continua a la ciudad.
	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Contaminación del sistema de abastecimiento de agua potable.
	Incremento de la presencia de aluminio y hierro por bajo caudal de producción de las galerías filtrantes El Totoral	Químico	2	3	6	Bajo	Incremento de monitoreo de control de calidad en galerías filtrantes
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes El Totoral, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Físico	3	4	12	Alto	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo)	Físico	2	5	10	Alto	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento.
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura de la línea de conducción.	Físico	3	4	12	Medio	No se produce agua potable a la ciudad de Moquegua
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia.	Químico	1	5	5	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Derrame de relaves mineros en la parte alta del rio Tumilaca y sus afluentes por actividad de la Gran Minería.	Químico	2	5	10	Alto	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°01, El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Físico	3	4	12	Alto	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°02 El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Físico	3	4	12	Alto	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
Galería Filtrante Ollería	Disminución de la capacidad del caudal de recolección de agua producida.	Físico	2	3	6	Medio	Corte de suministro de agua potable en forma continua a la ciudad.
	Obstrucción al interior de los brazos de las galerías filtrantes por acumulación de raíces de árboles.	Físico	3	2	6	Medio	Corte de suministro de agua potable en forma continua a la ciudad.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Contaminación del sistema de abastecimiento de agua potable
	Incremento de la presencia de aluminio y hierro por bajo caudal de producción de las galerías filtrantes Ollería	Químico	2	3	6	Bajo	Incremento de monitoreo de control de calidad en galerías filtrantes
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes Ollería, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Físico	3	4	12	Alto	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo).	Físico	2	5	10	Alto	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento.
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura de la línea de conducción.	Físico	3	4	12	Medio	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento.
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia.	Químico	1	5	5	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Infiltración de compuestos orgánicos	Químico	1	4	4	Bajo	Variación de la calidad de agua
	Derrame de relaves mineros en la parte alta del rio Tumilaca y sus afluentes por actividad de la gran Minería.	Químico	1	5	5	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Capacidad del caudal de tratamiento	Físico	2	4	8	Medio	Sobrecarga de caudal, inadecuado tratamiento de agua potable.
	Obstrucción de filtros	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Eliminación insuficiente de partículas
	Uso de materiales y sustancias químicas no aprobadas en el tratamiento	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Contaminación del sistema de abastecimiento de agua potable.
	Suministro Eléctrico	Físico	1	3	3	Bajo	Interrupción del tratamiento.
	Desinfección deficiente	Químico	3	4	12	Alto	Subproductos o residuos del cloro
PTAP ICHEN CHEN	Avería o fallas en el tratamiento	Físico, Químico y microbiológico	2	4	8	Medio	Agua no tratada
	Inundación en temporada de lluvias	Físico	2	5	10	Alto	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento.
	Fuego, explosión o falla eléctrica	Físico	2	4	8	Medio	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura del canal de conducción Pasto Grande-San Antonio	Físico	2	4	8	Medio	No se produce agua potable a la ciudad de Moquegua
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia del canal Pasto Grande y carretera binacional Perú-Bolivia	Químico	1	4	4	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Inadecuada dosificación de coagulantes	Físico, Químico y microbiológico	3	4	12	Alto	Mala calidad del agua
PTAP YUNGUYO	Capacidad del caudal de tratamiento	Físico	2	4	8	Medio	Sobrecarga de caudal, inadecuado tratamiento de agua potable.
	Obstrucción de filtros	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Eliminación insuficiente de partículas
	Uso de materiales y sustancias químicas no aprobadas en el tratamiento	Físico, Químico y Microbiológico	2	5	10	Alto	Contaminación del sistema de abastecimiento de agua potable

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Suministro Eléctrico	Físico	1	3	3	Bajo	Interrupción del tratamiento.
	Desinfección deficiente	Químico	3	4	12	Alto	Subproductos o residuos del cloro.
	Canaletas de dosificación sin protección	Microbiológico	2	4	8	Medio	Contaminación microbiológica
	Inundación en temporada de lluvias	Físico	2	5	10	Alto	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento.
	Mal funcionamiento o falta de mantenimiento de equipos dosificadores	Físico	3	4	12	Alto	Sobredosificación o insuficiente dosificación de cloro.
	Inadecuada dosificación de coagulantes	Físico, Químico y microbiológico	3	4	12	Alto	Mala calidad del agua.
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia	Químico	1	4	4	Bajo	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.

Cuadro N°10: Matriz de clasificacion de riesgos en la Linea de Conducción

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Químico	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
Línea de conducción Presión Natural	LC-10, Caja de Captación Chen Chen a PTAP Chen Chen	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	2	2	4	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	2	3	6	Medio	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-11, Toma Lateral Ynguyo a PTAP Ynguyo	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	2	3	6	Medio	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	2	4	8	Medio	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-12, Galerías filtrantes el Totoral (Captación)	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	3	9	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Químico	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	3	3	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-07, Galerías filtrantes el Totoral a R-7	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	3	9	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	3	3	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
	LC-08, Galerías filtrantes Ollería a Planta Compacta los Ángeles R-08	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	4	12	Alto	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	2	2	4	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	2	3	6	Medio	Contaminación externa de agentes biológicos.
	LC-09, PTAP Yunguyo a R-9	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	3	9	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	2	2	4	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-01, R-11 a Cámara de sectorización-01	Sismo	Físico	3	4	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Químico	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
	LC-02, Galerías filtrantes el Totoral a R-1	Sismo	Físico	3	4	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	4	8	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	3	3	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	4	4	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-03, Cámara de sectorización-01 a R-12	Sismo	Físico	3	4	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		1	4	4	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	3	3	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	4	4	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-04, Cámara de sectorización-01 a Cámara de distribución-01	Sismo	Físico	3	3	9	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	2	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-04, Cámara de distribución-01 a R-4	Sismo	Físico	3	3	9	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Químico	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
Linea de conducción Presion Mecánica		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
	LC-05, Cámara de distribución-01 a R-5	Sismo	Físico	3	4	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		2	4	8	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
	LC-06, Cámara de sectorización-01 a R-10	Sismo	Físico	3	4	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	3	9	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Quimico	1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
	L.I-01, PTAP Chen Chen a R9	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	3	9	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
	L.I-02, Estación de bombeo Los Ángeles a R13 (Obra en ejecución	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
		Inundación		3	2	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
		Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
		Contaminación Bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.

V°B° MINISTERIO DE SALUD DIGESA DIRECCIÓN DE CERTIFICACIONES Y AUTORIZACIONES
L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Cuadro N°11: Matriz de clasificacion de riesgos en el Almacenamiento

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
Reservorio R01	Sismo	Fisico	3	5	15	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		2	4	8	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Acumulación de lodos	Fisico	2	3	6	Medio	Colapso en la captación de las Galerías filtrantes el Totoral.
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Quimico y Microbiologico	3	4	12	Alto	No se cuenta con clorinadores alternos para emergencias.
	Contaminación bacteriana	Microbiologico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R04	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	4	4	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería
	Deterioro por exposición	Quimico	2	3	6	Medio	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biologico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R05	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	3	3	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición	Quimico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biologico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R07	Sismo	Fisico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	3	3	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería
	Deterioro por exposición	Quimico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Acumulación de lodos	Físico	2	3	6	Medio	Colapso en la captación de las Galerías filtrantes el Totoral.
	Insuficiente dosificación de hipoclorito de calcio	Quimico y Microbiologico	3	4	12	Alto	No se cuenta con clorinadores alternos para emergencias.
Reservorio R09	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición	Quimico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Acumulación de lodos	Físico	2	3	6	Medio	Colapso en la captación de las Galerías filtrantes el Totoral.
	Contaminación bacteriana	Biologico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R10	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	4	4	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición	Químico	1	4	4	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biologico	1	3	3	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R11	Sismo	Físico	2	4	8	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		3	4	12	Alto	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biologico	1	2	2	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.
Reservorio R12	Sismo	Físico	3	5	12	Alto	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Inundación		2	4	8	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición	Químico	1	2	2	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Acumulación de lodos	Físico	2	3	6	Medio	Colapso en la captación de las Galerías filtrantes el Totoral.
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Químico y Microbiológico	3	4	12	Alto	No se cuenta con clorinadores alternos para emergencias.

Cuadro N°12: Matriz de clasificacion de riesgos en Redes de Distribución

V°B° DIGESA L. BACA

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
APV COMITÉ 13 LA VICTORIA	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundacion		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposicion por rotura de tubería	Químico	2	3	6	Medio	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos
URB. PEDREGAL Y ALTO PEDREGAL	Sismo	Físico	2	2	4	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundacion		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposicion por rotura de tubería	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos.
APV VILLA FRANCIA	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición por rotura de tubería	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos.
APV LEONCIO PRADO	Sismo	Físico	2	3	6	Medio	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición por rotura de tubería	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos.
AV. ALFONSO UGARTE (LAS PALMERAS-AV. SAN ANTONIO NORTE)	Sismo	Físico	1	3	3	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición por rotura de tubería	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos.
CALLE 1RO DE MAYO (SAN FRANCISCO)	Sismo	Físico	1	3	3	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		2	3	6	Medio	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición por rotura de tubería	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Contaminación bacteriana	Biológico	3	4	12	Alto	Contaminación externa de agentes biológicos.

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 179 al 180)

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

Cuadro N°13: Matriz de clasificacion de riesgos en Conexiones Domiciliarias

Componentes	Evento Peligroso	Peligro	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Riesgo	Fundamento
San Antonio	Sismo	Físico	1	2	2	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería
	Deterioro por exposición y manipulación	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Conexiones no autorizadas (clandestinas)	Fisicoquímico y Microbiológico	2	4	8	Medio	Contaminación por microorganismos presentes en el suelo y pérdidas económicas para la empresa.
	Contaminación bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
San Francisco	Sismo	Físico	1	2	2	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición y manipulación	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Conexiones no autorizadas (clandestinas)	Fisicoquímico y Microbiológico	2	4	8	Medio	Contaminación por microorganismos presentes en el suelo y pérdidas económicas para la empresa.
	Contaminación bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos
Chen Chen	Sismo	Físico	1	2	2	Bajo	Fenómenos telúricos naturales, deslizamiento de cama de tubería y desembone de tubos.
	Inundación		1	2	2	Bajo	Fenómenos naturales climatológicos, causan deslizamiento de cama de apoyo de tubería.
	Deterioro por exposición y manipulación	Químico	1	1	1	Bajo	Intervención de agente con alto contenido químico de metales, causan deterioro en la línea.
	Conexiones no autorizadas (clandestinas)	Fisicoquímico y Microbiológico	2	4	8	Medio	Contaminación por microorganismos presentes en el suelo y pérdidas económicas para la empresa.
	Contaminación bacteriana	Biológico	1	1	1	Bajo	Contaminación externa de agentes biológicos.

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 181)

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

Medidas de control:

Cuadro N°14: Resultado de medidas de control en la Captación

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
Represa Pasto Grande	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande, para realizar el seguimiento del llenado y nivel de reserva del recurso hídrico	Control de posibles inundaciones.	La causa de colapso de la captación.
	Defecación de animales alrededor de boca de pozo no cercana, fuente de entrada de posibles agentes patógenos en temporada de lluvias.	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande, para evitar el acceso de ganado en la bocatoma o captación	Control de la posible contaminación de la zona de captación por agentes patógeno	La causa de enfermedades estomacales es por contaminación
	Variaciones Climáticas y Estacionales (sequias, catástrofes naturales)	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande y ALA Moquegua para el uso racional del agua, dando preferencia a la dotación de uso poblacional	Control de la cantidad de agua que se destina para otros usos.	Falta de agua en temporada o años de sequía
	Fallas Geológicas	Realizar la evaluación o incremento del monitoreo en la zona de captación.	Control de posible contaminación por minerales.	Control de posible contaminación por minerales.
	Demanda de agua para otros usos	Realizar las coordinaciones con ALA Moquegua, para el uso racional y garantizar la reserva de agua de uso poblacional	Control de la cantidad de agua que se destina para agricultura	Corte de suministro de agua.
	Apertura de carreteras cerca de la zona de captación	Realizar las inspecciones de campo sanitarios y recolección de muestras de agua de la zona de influencia del proyecto.	Control de posible alteración del cauce del canal	Contaminación por polvo y partículas.
	Inundación de las zonas agrícolas bocatoma arriba, Valle Otora, Valle de Torata, otros post lluvias en la parte alta.	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de posible contaminación de la fuente.	Causa de enfermedades diarreicas muy severas
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia del canal Pasto Grande y carretera binacional Perú-Bolivia.	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de la zona de influencia	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química.
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura del canal de conducción Pasto Grande.	Instalar barreras de protección con estructuras reforzadas.	Control del abastecimiento.	Colapso del canal, lo que ocasionaría el desabastecimiento total del agua.
	Desarrollo de agricultura cercana al punto de captación.	Promover campañas de minimización en uso de plaguicidas.	Reducción de la concentración de sustancias químicas en la captación.	La presencia de plaguicidas en el agua es muy peligrosa, podría causar cáncer.
	Minería	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Reducción de la concentración de sustancias químicas en la captación.	Variación de la calidad de agua por descarga de compuestos orgánicos e inorgánicos.
	Lluvias Torrenciales	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de ingreso de alta carga microbiológica	Facilitar la introducción de microorganismos en la fuente de agua.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
Rio Tumilica	Riesgo por sobreexplotación de agua en la fuente	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande, para realizar el seguimiento del llenado y nivel de reserva del recurso hídrico	Control de caudal del recurso hídrico	Menor caudal de agua a tratar según el diseño de la planta.
	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación en coordinación con el MINSA	Evitar el posible paso de contaminantes.	Causa de enfermedades estomacales.
	Erosión del suelo	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Reducción de la concentración de sustancias químicas.	Causa de la inadecuada distribución del agua en todas las capas del suelo.
	Aspersión de Plaguicidas procedentes de usos agricolas	Promover campañas de minimización en uso de plaguicidas.	Reducción de la concentración de sustancias químicas en la captación.	La presencia de plaguicidas en el agua es muy peligrosa, podría causar cáncer.
	Deforestación cercana a la captación	Sensibilizar a la población del impacto negativo de la deforestación.	Reducción de la deforestación	Eliminación de la barrera de protección de la fuente.
	Actividad minera	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Reducción de la concentración de sustancias químicas en la captación.	Variación de la calidad de agua por descarga de compuestos orgánicos e inorgánicos
	Demanda de agua para otros usos	Realizar las coordinaciones con ALA Moquegua, para el uso racional y garantizar la reserva de agua de uso poblacional	Control de la cantidad de agua que se destina para agricultura	Corte de suministro de agua.
	Presencia de fauna	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de contaminación microbiológica.	Causa de enfermedades estomacales.
	Variaciones Estacionales y Climáticas	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande y ALA Moquegua para el uso racional del agua, dando preferencia a la dotación de uso poblacional	Control de la cantidad de agua que se destina para otros usos.	Falta de agua en temporada de sequia
	Fenómenos meteorológicos y climáticos	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande, para realizar el seguimiento del llenado y nivel de reserva del recurso hídrico	Control de posibles inundaciones.	La causa de colapso de la captación.
	Terremotos o sismos de gran magnitud	Realizar las coordinaciones con ALA Moquegua, para el uso racional y garantizar la reserva de agua de uso poblacional	Control de inhabilitación del sistema de captación	La causa de colapso de la captación.
	Acceso de personas para uso recreativo sin restricciones	Garantizar la vigilancia de la zona de captación para evitar actividad humana intensa	Control del acceso a personas	Contaminación por residuos sólidos (basura).
	Corrientes ocasionadas por lluvias	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de desborde de la captación.	La causa de posible deslizamiento y afectación de la estructura de captación.

V°B° DIGESA
L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
	Caudal insuficiente de abastecimiento a la planta de tratamiento	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de la cantidad de agua que se debe captar para el tratamiento.	Desabastecimiento de agua a la población.
	Defensa ribereña deficiente	Realizar la coordinación con la Municipalidad, para la construcción de defensa ribereña.	Control de eventos como inundación	Control de eventos como inundación
	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación en coordinación con el MINSA	Evitar el posible paso de contaminantes	Causa de enfermedades estomacales.
	Derrame de productos químicos peligrosos en la trayectoria y zona de influencia de la carretera binacional Perú-Bolivia	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Control de la zona de influencia	Corte de suministro de agua y posible causa de enfermedades por contaminación química
Galería Filtrante el Totoral	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Minimiza el riesgo de colapso	Causa de enfermedades estomacales.
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes El Totoral, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Controlar el colapso al aumentar el caudal.	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo)	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Evitar posible inundación por incremento de caudal.	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°01, El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Controlar el colapso al aumentar el caudal	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°02 El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Controlar el colapso al aumentar el caudal	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes
Galería Filtrante Ollería	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Realizar mantenimiento de las líneas de galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón	Minimiza el riesgo de colapso	Causa de enfermedades estomacales.
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes Ollería, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón	Controlar el colapso al aumentar el caudal.	Paralización de la producción de agua de las galerías filtrantes

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo).	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Evitar posible inundación por incremento de caudal	Inutilización total o parcial de instalaciones de tratamiento
	Fuerte sismo o terremoto que genera derrumbes y afectación de la infraestructura de la línea de conducción.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón	Controlar la posible inhabilitación del sistema de captación	La causa de colapso de la captación.

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 182 al 188)

Cuadro N°15: Resultado de medidas de control en la Conducción

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
Línea de conducción Presion Natural	LC-10, Caja de Captación Chen Chen a PTAP Chen Chen	Sismo	Medio	Instalar cajas de protección	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua.
		Inundación	Medio	Desviar los flujos de agua de lluvia	Evitar el colapso de la línea.	Causa de averías en la línea de conducción.
		Deterioro por exposición	Bajo	Instalar cajas deInstalar cajas de protección para válvulas. protección para válvulas.	Evitar el ingreso de sustancias químicas del agua	Causa de enfermedades graves.
		Contaminación Bacteriana	Medio	Instalar cajas de protección	Evitar la contaminación del agua.	Causa de enfermedades estomacales
	LC-11, Toma Lateral Yunguyo a PTAP Yunguyo	Inundación	Alto	Desviar los flujos de agua de lluvia	Evitar el colapso de la línea.	Causa de averías en la línea de conducción.
	LC-08, Galerías filtrantes Ollería a Planta Compacta los Ángeles R-08	Inundación	Alto	Desviar los flujos de agua de lluvia	Evitar el colapso de la línea.	Causa de averías en la línea de conducción.
	LC-01, R-11 a Cámara de sectorización-01	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua.
	LC-02, Galerías filtrantes el Totoral a R-1	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua.
	LC-03, Cámara de sectorización-01 a R-12	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

Componentes	Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
	LC-05, Cámara de distribución-01 a R-5	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección.	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua.
	LC-06, Cámara de sectorización-01 a R-10	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección.	Evitar la rotura de la línea de captación.	Causa de desabastecimiento de agua

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 188 al 191)

Cuadro N°16: Resultado de validación de medidas de control en la PTAP CHEN CHEN

Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la Medida de Control	Fundamento
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Programar mantenimiento de los equipos	Tener equipos operativos.	Causa del mal tratamiento del agua.
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar crecimiento de algas en las paredes de los floculadores	Causa de enfermedades estomacales.
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar mantenimiento de válvulas.	Evitar el crecimiento de algas en las paredes de los sedimentadores	Causa de enfermedades estomacales.
Mantenimiento de válvulas automáticas, tubos de izaje y jebe neopreno	Alto	Programar limpieza permanente, con productos químicos adecuados	Tener equipos operativos.	Causa de inadecuado tratamiento.
Mantenimiento y limpieza de paredes	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar la propagación de algas y residuos	Causa de enfermedades
Saturación crecimiento de algas	Alto	Retro lavado de filtros	Evitar la propagación de algas	Causa de enfermedades estomacales.
Caída o rotura de equipos dosificadores	Alto	Ejecutar el cronograma de mantenimiento.	Correcto funcionamiento de equipos	Probabilidad de mala dosificación de agua.
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Realizar mantenimiento preventivo de equipos.	Correcto funcionamiento de equipos	Causa de fallas en la etapa de cloración.
Corte de energía Eléctrica	Alto	Contar con equipos generadores de energía.	Reducción de paralización de actividades.	Causa de paralización de tratamiento.

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 192 al 194)

Cuadro N°17: Medidas de control en la PTAP YUNGUYO

Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la Medida de Control	Fundamento
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Realizar mantenimiento preventivo de equipos.	Evitar el desabastecimiento de insumos.	Causa de la incorrecta dosificación y remoción.
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar la formación de algas.	Causa de enfermedades estomacales.

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la Medida de Control	Fundamento
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar mantenimiento preventivo.	Evitar la formación de algas.	Causa de enfermedades estomacales.
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente, con productos químicos adecuados	Evitar la formación de algas.	Causa de enfermedades estomacales.
Caída o rotura de equipos dosificadores	Alto	Disponer de equipos alternos.	Correcto funcionamiento de equipos.	Probabilidad de mala dosificación de agua.
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Ejecutar el cronograma de mantenimiento.	Equipos operativos.	Probabilidad de datos incorrectos.

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 194 al 196)

V°B° DIGESA L. BACA

Cuadro N°18: Medidas de control en los Reservorios

Componentes	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
Reservorio R01	Sismo	Alto	Evaluación del cuerpo del reservorio, de forma periódica	Reducción de los impactos de daños posibles	Causa de paralización de la distribución de agua potable
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Control adecuado de la dosis optima de cloro libre residual
Reservorio R07	Insuficiente dosificación de hipoclorito de calcio	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Control adecuado de la dosis optima de cloro libre residual
Reservorio R11	Inundación	Alto	Instalación de sensores que controlan el volumen del reservorio.	Reducción de daños en el cuerpo del reservorio	Causa de paralización de la distribución de agua potable.
Reservorio R12	Sismo	Alto	Evaluación del cuerpo del reservorio, de forma periódica	Reducción de los impactos de daños posibles	Causa de paralización de la distribución de agua potable.
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Control adecuado de la dosis optima de cloro libre residual

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 197 al 199)

Cuadro N°19: Medidas de control en Redes de Distribución

Componentes	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
APV COMITÉ 13 LA VICTORIA	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye
URB. PEDREGAL Y ALTO PEDREGAL	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye
APV VILLA FRANCIA	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye
APV LEONCIO PRADO	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Fundamento
AV. ALFONSO UGARTE (LAS PALMERAS-AV. SAN ANTONIO NORTE)	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye
CALLE 1RO DE MAYO (SAN FRANCISCO)	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Deterioro de la calidad de agua que se almacena y distribuye

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 200 al 201)

V°B° MINSA SALUD DIGESA L. BACA

Reevaluación de los Riesgos

Cuadro N°20: Resultado de reevaluación de los riesgos en la Captación

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
Represa Pasto Grande	Defecación de animales alrededor de boca de pozo no cercana, fuente de entrada de posibles agentes patógenos en temporada de lluvias.	Realizar las coordinaciones con el Proyecto Especial Pasto Grande, para evitar el acceso de ganado en la bocatoma o captación	Realizar análisis de agua en la zona de captación en la bocatoma de Pasto Grande	Bajo, personal del PERPG, realiza la vigilancia y control en captación
	Fallas Geológicas	Realizar la evaluación o incremento del monitoreo en la zona de captación.	Realizar el monitoreo continuo en casos de posible alteración de la calidad del agua superficial y realizar los análisis en laboratorio acreditado	Medio, monitoreo y análisis en laboratorio acreditado
	Demanda de agua para otros usos	Realizar las coordinaciones con ALA Moquegua, para el uso racional y garantizar la reserva de agua de uso poblacional	Reuniones multisectoriales, donde se prioriza la dotación de agua de buena calidad para uso poblacional	Bajo, se garantiza la dotación de agua para uso poblacional por Ala Moquegua
	Apertura de carreteras cerca de la zona de captación	Realizar las inspecciones de campo sanitarios y recolección de muestras de agua de la zona de influencia del proyecto.	Realizar las coordinaciones con el PERPG, para el control de incremento fuerte de caudal	Medio, Se pide el suministro de agua del rio Tumilaca y rio Otora
	Inundación de las zonas agrícolas bocatoma arriba, Valle Otora, Valle de Torata, otros post lluvias en la parte alta.	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Realizar las coordinaciones con el PERPG, para el control de incremento fuerte de caudal	Medio, Se pide el suministro de agua del rio Tumilaca y rio Otora
	Minería	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Realizar con el PERPG, E. Minas, para la evaluación de control de análisis de no existencia de sustancias químicas pasivos ambientales	Medio, con monitoreo operativo multisectorial
	Lluvias Torrenciales	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Realizar con el PERPG, para el control de análisis microbiológico	Medio, con monitoreo operativo.
	Vertimiento de aguas residuales a la fuente	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación en coordinación con el MINSA	Realizar con el Ministerio Publico y Defensoría del Pueblo los análisis microbiológicos	Medio, con operativo
Rio Tumilaca	Aspersión de Plaguicidas procedentes de usos agrícolas	Promover campañas de minimización en uso de	Análisis de agua donde laboratorio acreditado	Bajo, monitoreo operativo.

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

Componentes	Evento Peligroso	Medida de Control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
		plaguicidas.		
	Actividad minera	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Gestionar implementación de rector de pre-oxidación en captación PTAP Yunguyo	Medio, ejecución de prueba de jarras y monitoreo operativo
	Presencia de fauna	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación	Análisis de agua de la fuente	Bajo, monitoreo operativo
Galería Filtrante el Totoral	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Análisis de agua de la fuente	Bajo, monitoreo operativo
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes El Totoral, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Análisis de agua de la fuente	Bajo, monitoreo operativo
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo)	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Análisis de agua de la fuente	Bajo, monitoreo operativo
	Derrame de relaves mineros en la parte alta del rio Tumilaca y sus afluentes por actividad de la Gran Minería.	Realizar el incremento de la frecuencia de monitoreo en la captación en coordinación con el MINSA, Ministerio Publico, ALA Moquegua, M. Energía y Minas	Análisis de agua de la fuente y salida de galerías	Bajo, monitoreo operativo
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°01, El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Análisis de agua de la fuente y salida de galerías	Bajo, monitoreo operativo
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes línea N°02 El Totoral, por cruce en el lecho del rio por incremento de gran caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Aislar los pases, durante la época de lluvias. Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de conducción de las galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón, pasado la época de lluvias	Análisis de agua de la fuente y salida de galerías	Bajo, monitoreo operativo
Galería Filtrante Ollería	Colapso de los techos y tapas de los buzones de inspección de las galerías filtrantes, por fuertes lluvias.	Realizar mantenimiento de las líneas de galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón	Análisis de agua de la fuente y salida de galerías	Bajo, monitoreo operativo
	Colapso de los brazos de las galerías filtrantes Ollería, por incremento de caudal de agua en el rio Tumilaca y erosión del lecho del rio.	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes, así como de reposición de techos y tapas de buzón	Análisis de agua de la fuente y salida de galerías	Bajo, monitoreo operativo
	Inundación y huaycos en temporada de lluvias (Enero a Marzo).	Realizar mantenimiento correctivo de las líneas de galerías filtrantes así como de reposición de techos y tapas de buzón	Análisis de agua de la fuente	Bajo, monitoreo operativo

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 200 al 210)

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Cuadro N°21: Resultado de reevaluación de los riesgos en la Conducción

Descripción de Suceso de peligro en Etapa de Proceso	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
LC-11, Toma Lateral Yunguyo a PTAP Yunguyo	Inundación	Alto	Desviar los flujos de agua de lluvia	Protección de la línea de conducción por erosión	Bajo, monitoreo operativo
LC-08, Galerías filtrantes Ollería a Planta Compacta los Ángeles R-13	Inundación	Alto	Desviar los flujos de agua de lluvia	Protección de la línea de conducción por erosión	Bajo, monitoreo operativo
LC-01, R-11 a Cámara de sectorización-01	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Cajas de protección y línea de conducción operativos	Bajo, monitoreo operativo
LC-02, Galerías filtrantes el Totoral a R-1	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Cajas de protección y línea de conducción operativos	Bajo, monitoreo operativo
LC-03, Cámara de sectorización-01 a R-12	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección	Cajas de protección y línea de conducción operativos	Bajo, monitoreo operativo
LC-05, Cámara de distribución-01 a R-5	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección.	Cajas de protección y línea de conducción operativos	Bajo, monitoreo operativo
LC-06, Cámara de sectorización-01 a R-10	Sismo	Alto	Instalar cajas de protección.	Cajas de protección y línea de conducción operativos	Bajo, monitoreo operativo

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. XXX)

Cuadro N°22: Resultado de reevaluación de los riesgos en la PTAP

Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la Medida de Control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Programar mantenimiento de los equipos	Tener equipos operativos.	Equipos con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar crecimiento de algas en las paredes de los floculadores	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar mantenimiento de válvulas.	Evitar el crecimiento de algas en las paredes de los sedimentadores	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Mantenimiento de válvulas automáticas, tubos de izaje y jebe neopreno	Alto	Programar limpieza permanente, con productos químicos adecuados	Tener equipos operativos.	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Mantenimiento y limpieza de paredes	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar la propagación de algas y residuos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Retro lavado de filtros	Evitar la propagación de algas	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Caída o rotura de equipos dosificadores	Alto	Ejecutar el cronograma de mantenimiento.	Correcto funcionamiento de equipos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Realizar mantenimiento preventivo de equipos.	Correcto funcionamiento de equipos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Corte de energía Eléctrica	Alto	Contar con equipos generadores de energía.	Reducción de paralización de actividades.	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 215 al 217)

V°B° DIGESA L. BACA

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Cuadro N°23: Resultado de reevaluación de los riesgos en la PTAP

Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la Medida de Control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Realizar mantenimiento preventivo de equipos.	Evitar el desabastecimiento de insumos.	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente.	Evitar la formación de algas.	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar mantenimiento preventivo.	Evitar la formación de algas.	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Saturación crecimiento de algas	Alto	Programar limpieza permanente, con productos quimicos adecuados	Evitar la formación de algas.	Unidades con mantenimiento preventivo y correctivo	Bajo, monitoreo operativo
Caida o rotura de equipos dosificadores	Alto	Disponer de equipos alternos.	Correcto funcionamiento de equipos.	Unidades con mantenimiento preventivo y correctivo	Bajo, monitoreo operativo
No ejecutar mantenimiento de equipos	Alto	Ejecutar el cronograma de mantenimiento.	Equipos operativos.	Equipos adquiridos e instalados	Bajo, monitoreo operativo

V°B° DIGESA L. BACA

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 218 al 220)

Cuadro N°24: Resultado de reevaluación de los riesgos en Reservorios

Componentes	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
Reservorio R01	Sismo	Alto	Evaluación del cuerpo del reservorio, de forma periódica	Reducción de los impactos de daños posibles	Inspección por Defensa Civil	Bajo, monitoreo operativo
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Reservorio R07	Insuficiente dosificación de hipoclorito de calcio	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
Reservorio R11	Inundación	Alto	Instalación de sensores que controlan el volumen del reservorio.	Reducción de daños en el cuerpo del reservorio	Inspección por Defensa Civil	Bajo, monitoreo operativo
Reservorio R12	Sismo	Alto	Evaluación del cuerpo del reservorio, de forma periódica	Reducción de los impactos de daños posibles	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
	Insuficiente dosificación de cloro gas	Alto	Control del cumplimiento de plan de mantenimiento preventivo	Equipos de dosificación de cloro gas operativos	Unidades con mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 221 al 224)

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Cuadro N°25: Resultado de reevaluación de los riesgos en Reservorios

Componentes	Evento Peligroso	Riesgo	Medida de Control	Eficacia de la medida de control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
APV COMITÉ 13 LA VICTORIA	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Ejecución de mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
URB. PEDREGAL Y ALTO PEDREGAL	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Realizar desinfección de redes de distribución	Bajo, monitoreo operativo
APV VILLA FRANCIA	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Ejecución de mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
APV LEONCIO PRADO	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Ejecución de mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo
AV. ALFONSO UGARTE (LAS PALMERAS-AV. SAN ANTONIO NORTE)	Contaminación bacteriana	Alto	Realizar desinfección de redes de distribución	Control de acumulación de lodo al interior del cuerpo de la tubería interna	Ejecución de mantenimiento preventivo	Bajo, monitoreo operativo

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 225 al 226)

V°B° DIGESA L. BACA

3.8 PROGRAMA DE MONITOREO OPERACIONAL

El Administrado presenta los siguientes cuadros del Programa de Monitoreo Operativo:

- Acciones correctivas sobre medidas de control en Captación Pasto Grande (Pág. 229)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Captación Tumilaca (Pág. 230)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Captación Ollería (Pág. 231)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Captación Galerías Filtrantes El Totoral (Pág. 232)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Líneas de Conducción (Pág. 233 al 237)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en PTAP CHEN CHEN (Pág. 237 al 241)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en PTAP YUNGUYO (Pág. 242 al 245)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Reservorios (Pág. 245 al 251)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Sistemas de Distribución. (Pág. 251 al 254)
- Acciones correctivas sobre medidas de control en Sistemas de Conexión (Pág. 254 al 255)

3.9 PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

En el expediente se describen los objetivos, normativa de comparación, metodología del monitoreo, selección de equipos de campo y analíticos, parámetros de control obligatorios, parámetros adicionales de control obligatorio, puntos de monitoreo, frecuencia de monitoreo.

Cuadro N°26: Puntos de Monitoreo de Captación y Unidades de Producción de Agua

Ítem	Descripción	Cota	Coordenadas UTM	
		m.s.n.m	Este	Norte
1	Represa Pasto Grande	4250	295709,7381	8097769,486

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

Ítem	Descripción	Cota	Coordenadas UTM	
		m.s.n.m	Este	Norte
2	Galerías Filtrantes - El Totoral	1466	296398,6876	8099518,278
3	Ollería	1745	301651,3025	8102438,014
4	Bocatoma Rio Tumilaca (Yunguyo)	1745	299878,6589	8100994,294
5	Planta Chen Chen	1410	295636,6003	8097785,432
6	Planta Yunguyo	1320	299750,0526	8100942,885
7	Planta Compacta Los Ángeles	1410	297266,1673	8100405,723
8	Reservorio R-1	1320	294861,7926	8098146,073
9	Reservorio R-4	1250	294614,2552	8097512,469
10	Reservorio R-5	1320	293732,8271	8097830,865
11	Reservorio R-7	1405	295025,0167	8099403,534
12	Reservorio R-8	1500	297478,8976	8100926,722
13	Reservorio R-9	1250	296497,839	8097323,252
14	Reservorio R-10	1541	293977,5728	8096546,206
15	Reservorio R-11	1209	295560,3202	8097780,826
16	Reservorio R-12	1320	294885,2699	8098146,073
17	Reservorio R-13	500	297377.8466	8101343.10

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 266)

V°B° DIGESA L. BACA

Cuadro N°27: Resumen de la frecuencia de monitoreo en área control de calidad

Item	Parámetros	Aguas Superficiales 2 fuentes	Aguas Subterráneas 1 galería filtrante	Salidas Plantas 3 Plantas	Reservorios 9 reservorios	Redes 7 sectores
1	Colif Totales	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
2	Colif Termot	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
3	Bact Heterotrof	Semanal	Semanal	Semanal	C/2 Meses	C/2 Meses
4	Cloro Residual	-	-	**Diario**	**Diario**	**Diario**
5	pH	Semanal	Semanal	**Diario**	**Diario**	**Diario**
6	Turbidez	Semanal	Semanal	**Diario**	**Diario**	**Diario**
7	Conductividad	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
8	TDS	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
9	Color	Semanal	Anua	Diario	-	Mensual
10	Cloruros	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
11	Sulfatos	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
12	Nitratos	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
13	Dureza total	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
14	Manganeso	Semanal	Anua	Diario	Mensual	Mensual
15	Aluminio	Semanal	-	Diario	Mensual	Semanal
16	Arsénico	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
17	Boro	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
18	Cobre	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
19	Hierro	Semanal	Anua	Diario	Mensual	Semanal
20	Trihalometanos	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral
21	Zinc	Trimestral	-	Trimestral	Trimestral	Trimestral

Fuente: PCC Moquegua S.A. Exp.46069-2020-DV (Pág. 267)

Observación 6: *El administrado debe realizar el monitoreo de los parámetros de control Obligatorio - PCO (pH, cloro residual, turbidez) deben ser monitoreados diariamente en todos*

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430

EL PERÚ PRIMERO

los puntos de monitoreo. Según el Ítem 6.12 de La Directiva Sanitaria N°058-MINSA/DIGESA-V.01

Absolución 6: *El administrado modificó la frecuencia de monitoreo de los Parámetros de Control de Obligatorio a la salida de las plantas de tratamiento, reservorios y redes.*

OBSERVACIÓN SUBSANADA

Observación 7: *El administrado debe realizar el monitoreo del parámetro Organismos de Vida Libre e incluirlo como in Parámetro de Control Obligatorio.*

Absolución 7: *El administrado presenta el Cronograma de actividades de control y frecuencia de muestreo mínimo año 2020 de la Planta de Tratamiento Chen Chen y Yunguyo en el cual el Parámetro Organismos de Vida Libre es monitoreado mensualmente.*

OBSERVACIÓN SUBSANADA

V°B° DIGESA MINSA SALUD

L. BACA

10 PLAN DE CONTINGENCIA

En el Ítem 10, el administrado presenta el "Plan de Contingencia o Plan de Emergencia" de la EPS Moquegua S.A." con el siguiente contenido:

10.1. Introducción
10.2. Objetivos
  10.2.1. Objetivos generales
  10.2.2. Objetivos específicos
10.3 Contexto General
  10.3.1. Aspectos Generales
  10.3.2. Aspectos Generales de la empresa
10.4 Identificación de Amenazas
  10.4.1. Desastres en el proceso de tratamiento de agua
  10.4.2. Medidas Previas al desastre
  10.4.3. Plan Educación Personal y Público General
  10.4.4. Tratamiento del agua después del desastre periodo de alerta
  10.4.5. Plan de Mitigación
10.5 Planes Operativos de Emergencia
  10.5.1. Organigrama del comité de emergencia de EPS Moquegua S.A.
10.6. Acciones de Respuesta a la Emergencia
10.7. Comunicación y Divulgación

4 CONCLUSIONES

4.1 El Plan de Control de Calidad, corresponde al sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Moquegua Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua de la EPS Moquegua S.A., el cual, fue evaluado de conformidad a las disposiciones de la Directiva Sanitaria N° 058-MINSA/DIGESA-V.01, Directiva sanitaria para la formulación, aprobación y aplicación del plan de control de calidad (PCC) por los proveedores de agua para consumo humano.

4.2 El Plan de Control de Calidad de Agua para Consumo Humano de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua de la EPS Moquegua S.A., presenta los resultados del parámetro **Organismos de Vida Libre** a la **Salida R-1, Salida PTAP Chen Chen, Salida PTAP Yunguyo,** el cual supera los LMP del Decreto Supremo N° 031-2010-SA del reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

4.3 De lo expuesto en el ítem anterior, corresponde al sistema de abastecimiento de agua de para consumo humano de la localidad de Moquegua pasar al Proceso de Adecuación Sanitaria, por no cumplir con los parámetros de **Organismos de Vida Libre** a la **Salida R-1, Salida PTAP Chen Chen, Salida PTAP Yunguyo,** los cuales no cumplen con los LMP del Decreto Supremo N° 031-2010-SA del reglamento de la calidad del agua para consumo humano, para los efectos deberá

www.digesa.minsa.gob.pe | Calle Las Amapolas N°350 Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú T(511) 631-4430

presentar a esta Dirección General, el Programa de Adecuación Sanitaria (PAS) del sistema de abastecimiento de agua de dicho sistema en 30 días perentorios.

4.4 El presente Plan de Control de Calidad es nivel I, el cual tiene una vigencia de 2 años y el proveedor iniciará la renovación de este seis (6) meses antes de la fecha de su vencimiento de la Resolución que fue aprobada, de acuerdo lo indicado en la Directiva Sanitaria N°058 – MINSA/DIGESA-V.01.

4.5 Habiéndose revisado sobre la base de la normatividad vigente, se concluye que se cumplen con los requisitos mínimos exigidos en la Directiva Sanitaria N°058 – MINSA/DIGESA – V.01 y se opina que se debe **APROBAR** el presente Plan de Control de Calidad de Agua para Consumo Humano del sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Moquegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua de la EPS Moquegua S.A.,

5 RECOMENDACIÓN

5.1 Se recomienda derivar el presente Informe al área Legal de la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones, para que se expida la Resolución Directoral correspondiente.

Atentamente.

Ing. Blanca Alfaro Pinto
CIP N° 126075
DCEA/DIGESA

Ing. Luz Marina Baca Gutiérrez
CIP N° 41546
DCEA/DIGESA

www.digesa.minsa.gob.pe
Calle Las Amapolas N°350
Urb. San Eugenio, Lince-Lima 14, Perú
T(511) 631-4430