

PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIA EPS TACNA S.A.



**SECRETARIA TECNICA COE EPS TACNA S.A.
GERENCIA OPERACIONES
MARZO 2020**



CONTENIDO

- I. PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIA
- II. EVALUACION DE LOS SISTEMAS Y ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE EPS TACNA S.A.
- III. ORGANIZACION Y FUNCIONES DEL COE EPS TACNA S.A.
- IV. ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS PLANTAS TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EPS TACNA S.A.
- V. ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS PLANTAS TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE EPS TACNA S.A.
- VI. ANEXOS
 - PLAN DE EMERGENCIA CONTROL DE CALIDAD AGUA POTABLE
 - PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA
 - ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EPS TACNA S.A.
 - ESQUEMA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EPS TACNA S.A.



PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIA EPS TACNA S.A.

(ACTUALIZADO A MARZO 2020)

1. ANTECEDENTES

La EPS Tacna S.A. es una Empresa Pública de Derecho Privado, organizada como S.A., en virtud de lo dispuesto por Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 09-95-PRES y Texto Único Ordenado aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA

Su Base Legal está en el marco del Decreto Supremo N° 132-90-PCM, que transfiere las acciones de Empresas de Saneamiento a las Municipalidades; en la Resolución de Superintendencia No.035-95-VMI - SUNASS, que reconoce a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tacna, como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento y en la Resolución de Gerencia General N° 128-2006-SUNASS-GG que aprueba la adecuación del Reglamento de Prestación de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de la EPS TACNA S.A. Las instalaciones de la Entidad se encuentran en las ciudades de Tacna y Locumba, su sede principal se ubica en la ciudad de Tacna, su oficina central está en la calle 2 de Mayo N° 372.

La actividad principal de la EPS Tacna S.A. es la prestación de los servicios de saneamiento, los cuales están comprendidos por los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, actualmente tenemos registrados a más de 80 mil usuarios con conexiones de agua y alcantarillado.

2. OBJETIVOS

El presente Plan de Operaciones de Emergencia de EPS TACNA S.A. busca que la entidad esté preparada para responder y minimizar el impacto de desastres, amenazas, riesgos y/o eventos naturales y no naturales en los sistemas de agua potable y alcantarillado, definiendo los procedimientos instructivos e informaciones necesarias para movilizar con agilidad, eficiencia y eficacia los recursos existentes en la EPS TACNA S.A. a fin de suministrar los requerimientos mínimos de agua potable, para casos de emergencia y rehabilitar los sistemas de agua potable y alcantarillado en el menor tiempo posible.

3. AREA GEOGRAFICA DEL PLAN

El área geográfica del presente plan es la atendida directamente por EPS TACNA S.A. con los servicios de agua potable y alcantarillado, es decir, las áreas urbanas de los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay, Gregorio Albarracín, Pachía y Locumba.

4. RELACION CON EL PLAN NACIONAL DE GESTION DE RIESGO DE DESASTRES.

De Acuerdo con la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y de acuerdo al D.S. N° 048-2011-PCM Reglamento de la Ley N° 29664, nuestra entidad elabora su Plan de Operaciones Emergencia en concordancia con el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres aprobado con el D.S. N° 034-2014-PCM.

La estructura del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres estará sustentada en los siguientes procesos:

- a) Estimación del Riesgo
- b) Prevención del Riesgo



- c) Reducción del Riesgo
- d) Preparación
- e) Respuesta
- f) Rehabilitación
- g) Reconstrucción

5. INFORMACION BASICA DE LA EMPRESA

Razón Social

EPS TACNA S.A. - Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna Sociedad Anónima.

Actividad Económica

Se encarga de la prestación de los servicios de saneamiento de las localidades de Tacna, Pachía y Locumba de las provincias de Tacna y Jorge Basadre del Departamento de Tacna

Registro Único de Contribuyente

Se encuentra inscrita ante la SUNAT con el R.U.C. N° 20134052989.

Accionistas

EPS TACNA S.A. es una empresa sujeta al ámbito de la actividad empresarial del Estado, su Junta de Accionistas está conformada por los representantes de las Municipalidades Provinciales de Tacna y Jorge Basadre y las Municipalidades Distritales de Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Pachía.

Domicilio Fiscal

EPS TACNA S.A., tiene como dirección la Av. 2 de Mayo N° 372, en la ciudad de Tacna.

Teléfonos y Fax y Dirección Electrónica

Teléfonos:

| | |
|------------------------|------------|
| Central Telefónica | 052-583434 |
| Planta de Alto de Lima | 052-247878 |
| Planta de Calana | 052-245228 |
| División Logística | 052-425412 |

Fax:

| | |
|-----------------------|------------|
| División de Logística | 052-425412 |
|-----------------------|------------|

Dirección Electrónica:

| | |
|--------|------------------------------|
| e-mail | eps.informes@epstacna.com.pe |
|--------|------------------------------|

Composición del Directorio

El Directorio de EPS TACNA está compuesto por los representantes de:

| | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Municipalidad Mayoritaria | Jesús Amadeo, Olivera Cáceres |
| Gobierno Regional | Martin Eloy, Casilla García |
| Sociedad Civil | Walter Oswaldo, Velásquez Rojas |



Principales Funcionarios

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| - Gerente General | Ing° Juan Alberto Seminario Machuca |
| - Gerente Administración y Finanzas | CPC Natalio Nina Copacati |
| - Gerente Operaciones | Ing° Jose Salinas Medina. |
| - Gerente Ingeniería | Ing° Edilbert Catacora |
| - Gerente Comercial | Abog. Marlene Lea Monroy |
| - Jefe Oficina de Planeamiento | CPC Yolanda Salas |
| - Jefe Oficina Auditoría Interna | Abog. Daniel Fuentes |
| - Jefe Oficina de Asesoría Legal | Abog. Adan Vargas Cardenas. |
| - Jefe Oficina Tecnología Información | Ing° Eduardo Choque Chacolla |
| - Jefe Oficina Supervisión y Control | Ing° Ericson Saenz |

6. ORGANIZACION

El Comité de Operaciones de Emergencias (COE) de EPS TACNA S.A. está conformado por:

| Cargo | Servidor | Teléfono |
|--|-------------------------------------|---------------------|
| Gerente General (Presidente COE) | Ing° Juan Alberto Seminario Machuca | 583446 - Anexo 1105 |
| Secretario Técnico Defensa Civil (Secretario COE) | Ing° José Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| Gerente Administración y Finanzas | CPC Natalio Nina Copacati | 583446 - Anexo 1123 |
| Gerente Operaciones | Ing° Jose Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| Gerente Ingeniería | Ing° Edilbert Catacora | 583446 - Anexo 2205 |
| Gerente Comercial | Abog. Marlene Lea Monroy | 583446 - Anexo 1131 |
| Jefe Oficina de Planeamiento | CPC. Yolanda Salas Pihuaycho | 583446 - Anexo 1112 |
| Jefe Oficina Auditoría Interna | Abog. Daniel Fuentes | 583446 - Anexo 1121 |
| Jefe Oficina de Asesoría Legal | Abog. Adán Vargas Cárdenas | 583446 - Anexo 1152 |
| Jefe Oficina Tecnología Información | Ing° Eduardo Choque Chacolla | 583446 - Anexo 1113 |
| Jefe Oficina Supervisión y Control | Ing° Ericson Saenz | 583446 - Anexo 2211 |
| Jefe División de Operaciones | Ing° Alberto Franco Vildoso | 583446 - Anexo 2244 |
| Jefe División de Distribución | Ing° Jimmi Silva Charaja. | 583446 - Anexo 2228 |
| Jefe División de Mantenimiento | Ing° Edgar Castillo Maldonado | 583446 - Anexo 2215 |
| Jefe División Obras | Ing° Jesus Chipana Baldeon | 583446 - Anexo 2226 |
| Jefe División Estudios | Ing° Alberto Barrios Palomino | 583446 - Anexo 2203 |
| Jefe División Recursos Humanos | Abog. Fredy Arocutipa Nina | 583446 - Anexo 1129 |
| Jefe División Logística | Sr. Cesar Catacora | 583446 - Anexo 1149 |
| Comunicador Social | Sr. Alberto Vega | 583446 - Anexo 1117 |
| Experto Control de Fugas | Ing. Rubén Ramos Hume | 583446 - Anexo 2223 |
| Jefe Transportes | Sr. Carlos Astete | 583446 - Anexo 2207 |

7. CENTROS DE OPERACIONES DE EMERGENCIA

El Centro de Operaciones de Emergencia es el lugar en donde el COE de EPS TACNA S.A., realizará las reuniones correspondientes para hacer frente a la emergencia.



El Centro de Operaciones de Emergencia está ubicado en el local Central sito en la Av. Dos de Mayo 372, en caso de no contar con este local, se tiene como alternativa la Planta de Tratamiento de Alto Lima, ubicada en la Calle Alto Lima s/n (última cuadra).

El Centro de Operaciones de Emergencia, al estar ubicado en la oficina central, tiene acceso a los siguientes elementos:

- Grupo electrógeno y/o energía eléctrica (al estar en el casco urbano será una de las primeras zonas donde se rehabilitará este suministro)
- Central de radio y de teléfono
- Archivo Técnico de planos
- Muebles y enseres (Mesa de Trabajo, escritorios, etc. para las reuniones del COE)
- Equipos de Cómputo y accesorios de oficina.
- Rutas de acceso y tránsito (avenidas Leguía, Dos de Mayo, Bolognesi, etc.)
- Juegos de llaves (copias) de las instalaciones administrativas, sanitarias, etc.
- Coordinaciones con el COE Provincial y/o Regional

8. DECLARATORIAS DE ALERTA Y EMERGENCIA

Las declaratorias de alerta y emergencia estarán a cargo del Presidente del Comité de Operaciones de Emergencia (COE), el cual emitirá los comunicados correspondientes a través de los medios de comunicación de mayor difusión de la localidad.

9. PLAN DE PERSONAL

Una emergencia de cualquier índole puede ocurrir en horario normal de trabajo o fuera de él. En ambos casos, una vez declarada la alerta o emergencia correspondiente, el personal designado como prioritario para tal situación, se presentará o será requerida su presencia, según sea el caso, a la mayor brevedad posible al Centro de Operaciones de Emergencia, o en su defecto al centro operativo más cercano al lugar que se encuentre (en horario normal o extraordinario), debiendo comunicarse por radio o teléfono con el Centro de Operaciones de Emergencia e informar el tiempo estimado para su llegada.

Todo el personal continuará realizando sus funciones acostumbradas y solo a indicación del Comité de Operaciones de Emergencia, realizará otro tipo de labor que no sea la que normalmente realiza.

En estado de alerta o de emergencia declarada, el Comité de Operaciones de Emergencia, queda facultado para disponer las acciones de personal que más convengan en ese momento al servicio, sin más trámite que la simple comunicación de dicha acción al personal requerido; acción que en ningún caso podrá exceder del tiempo que demande la ejecución de la actividad encargada o la duración del estado de emergencia.

Suscitada la emergencia, dentro del horario o fuera de él, el personal considerado como prioritario para la atención de dicha ocurrencia se pondrá a disposición del Comité de Operaciones de Emergencia de EPS TACNA S.A. y de acuerdo al tipo de emergencia deberá constituirse en el Centro de Operaciones de Emergencia o mantenerse en permanente comunicación con el(los) miembro(s) del COE.

Dependiendo de la ocurrencia el personal se mantendrá realizando las actividades de atención en que se halle involucrado.

El Comité de Operaciones de Emergencia dispondrá las acciones de personal que estime conveniente tomando en consideración los siguientes aspectos:



- En el caso de personal de planta permanente y contratado, su destaque de emergencia será comunicado directamente por el Gerente General y/o por el Gerente Administrativo Financiero y/o por el Jefe de la División de Recursos Humanos.
- Los pagos adicionales que impliquen las labores a desarrollar, serán controlados de acuerdo a la metodología de aprobación de horas extraordinarias, los trabajos a desarrollar bajo esta modalidad serán específicos, controlándose claramente el tiempo utilizado en su realización.
- En el caso de personal contratado para la atención de la emergencia, esta contratación estará aprobada por el Comité de Operaciones de Emergencia, su contrato se ajustará claramente a los procedimientos de contratación vigentes, inscripción en ESSALUD, AFP y otros obligatorios que sean convenientes a fin de asegurar la vida del trabajador.
- Los pagos que sean necesarios de realizar al personal de la entidad tendrán como prioridad al personal directamente involucrado en la atención de la emergencia.
- De acuerdo al tipo de ocurrencia el Comité de Operaciones de Emergencia podrá aprobar en coordinación con la Gerencia de Administración y Finanzas, la compra de alimentos para el personal que labore directamente en la atención de trabajos específicos de atención a la emergencia.
- La Gerencia de Administración y Finanzas es la encargada de controlar el cumplimiento de todas las acciones de personal que disponga el COE de EPS TACNA S.A.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

El COE solicitará la protección adicional de la PNP o Ejército para las instalaciones administrativas y de operación como son planta de tratamiento, pozos de agua, equipos, unidades de transporte, camiones cisterna u otros componentes de la empresa que lo requieran y/o que se encuentren en peligro inminente; a fin de evitar problemas vandálicos a los mismos.

La EPS TACNA S.A. a través del área de Logística y a solicitud del COE, proveerá al personal de seguridad y vigilancia, policial y/o militar, los recursos necesarios, tales como transporte, albergues y alimentación.

El Comité de Operaciones de Emergencia, contará con juegos de llaves, adicionales a los normales, debidamente identificados para cada instalación de la empresa, su ubicación será en lugar seguro y visible (Caseta de Radio-Vigilancia), el Presidente del COE autorizará su uso en caso necesario.

De acuerdo a la magnitud del desastre que se tenga que enfrentar se tienen como prioridades de vigilancia los siguientes locales:

1. Planta de Tratamiento de Agua Potable de Calana.
2. Planta de Tratamiento de Agua Potable de Alto de Lima.
3. Reservorios (R1 Calana, R2 Pocollay, R3 Sobraya, R4 Alto Lima, R5 Para Chico, R6 Cono Norte, R7 de la pared, R8 Cuadrado, R9 Las Vilcas, R10 Ampliación Cono Norte, R11 Cono Sur, R12 Cono Sur Oeste, R13 Promuvi La Unión, R14 Once Asociaciones y R15 Viñani) y Cámara Rompe Presión CRP 150 (Límite de Pocollay con Calana).
4. Pozos de bombeo (Sobraya N°1 y N°2).
5. Pozos (PV-1, PV-2, PV-3 y PV-4) y estaciones de bombeo (EB-1, EB-2 y EB-3) de Viñani.
6. Embalses pre-sedimentadores N°1 y N°2 de Cerro Blanco.
7. Local Central.
8. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Cono Sur.



9. Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Magollo.
10. Otras instalaciones que determine el COE EPS TACNA S.A.

La seguridad y vigilancia de los pozos de El Ayro, estará basada en la evaluación y coordinación con el COE Regional.

11. PLAN DE TRANSPORTE

En situación normal, los vehículos de transporte y operación se concentran en la Planta de Tratamiento de Alto Lima, en el estacionamiento construido para tal fin, el cual provee seguridad y facilidades de movilización. En situaciones de Alerta y/o emergencia, durante el horario de trabajo, los vehículos se concentrarán obligatoriamente en dicha zona y esperarán las órdenes del COE.

El abastecimiento de combustible para las unidades móviles, se realizará por intermedio de los Centros de Abastecimiento de Combustible autorizados por el COE Provincial y/o COE Regional. Todos los vehículos cuentan con equipos de comunicación, el COE priorizará y racionalizará el uso de estos equipos de comunicación.

El COE contará con juegos de llaves y herramientas adicionales, debidamente identificados para cada vehículo y ubicados en lugar seguro y visible. El presidente del COE autorizará su uso en caso necesario.

El COE organizará los medios de transporte que requiera el personal de Emergencia y los priorizará por estricto orden de necesidad y no de nivel jerárquico del personal. Todas las unidades de transporte y maquinaria así como el personal de choferes quedarán a disposición del COE de EPS TACNA S.A.

De acuerdo a la información disponible acerca del estado de las vías de comunicación se procederá a determinar el tipo de unidades móviles a utilizar.

Las unidades móviles disponibles son:

PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIAS - REGISTRO DE VEHICULOS, MAQUINARIA Y EQUIPOS ESPECIALES DISPONIBLE



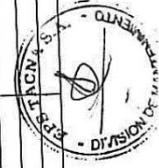
EPS TACNA S.A.

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN

| N R O | VEHICULO, MAQUINARIA O EQUIPO ESPECIAL | MARCA | MODELO | CAPACIDAD | TIPO DE COMBUSTIBLE | ESTADO (OPERATIVO/IN OPERATIVO) | UBICACIÓN/ DIRECCION | AREA A CARGO DEL VEHICULO | NOMBRE DE FUNCIONARIO A CARGO | TELEFONO DE FUNCIONARIO O A CARGO |
|-------|--|---------------|----------|--------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 01 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 02 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | INOPERATIVO | SECTOR COPARE | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 03 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 04 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 05 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 06 | CAMIONETA | MZDA | BT-50 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 07 | CAMIONETA | NISSAN | NAVARA | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 08 | CAMIONETA | NISSAN | HILUX | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 09 | CAMIONETA | NISSAN | FRONTIER | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 10 | CAMIONETA | NISSAN | SERENA | 700 KILOS | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 11 | COMBI MINIVAN | NISSAN | NP-300 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 12 | MINI BUS URVAN | NISSAN | NP-300 | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 13 | CAMIONETA | NISSAN | NP-300 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 14 | CAMIONETA | NISSAN | NP-300 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 15 | MINI BUS URVAN | TOYOTA | | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 16 | COMBI MINIVAN | NISSAN | NP-300 | 1 TONELADA | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 17 | CAMIONETA | HYUNDAI | | 16 TONELADAS | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 18 | CAMION CISTERNA | HINO | | 8 TONELADAS | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 19 | CAMION CISTERNA | HINO | | 8 TONELADAS | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 20 | CAMION CISTERNA | INTERNATIONAL | | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 21 | CAMION HIDROJET | FORD | | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |
| 22 | CAMION GRUA | | | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | SUP.SERV. GRALES | FRANCISCO RUEDA | 947-431444 |

UNIDADES MOVILES Y MAQUINARIA A CARGO DE GERENCIA DE INGENIERIA Y OBRAS

| | | | | | | | | | | |
|----|-----------------|---------------|--------|------------|----------|-------------|------------------|----------------------|------------------------|--|
| 24 | CAMIONETA | TOYOTA | HILUX | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 25 | CAMIONETA | TOYOTA | HILUX | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 26 | CAMIONETA | TOYOTA | HILUX | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | OFIC. SUP.Y CONTROL | ING. FLOR LAZO CUADROS | |
| 27 | CAMIONETA | TOYOTA | HILUX | 1 TONELADA | GASOLINA | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 28 | RETROEXCAVADORA | COMATSU | WB-93R | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 29 | RETROEXCAVADORA | NEW HOLLAND | B-110B | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 30 | MULTIPROPOSITO | NEW HOLLAND | L-185 | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 31 | MULTIPROPOSITO | NEW HOLLAND | L-223 | | DIESEL | INOPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 32 | CAMION VOLQUETE | INTERNATIONAL | N-06 | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |
| 33 | CAMION VOLQUETE | INTERNATIONAL | | | DIESEL | OPERATIVO | ALTO DE LIMA S/N | G.ING. DIV. DE OBRAS | ING. JESUS CHIPANA | |



FRANCISCO RUEDA QUITZ
 SUP. SERV. GENERALES



12. PLAN DE COMUNICACIONES

En situación de emergencia, las coordinaciones de las actividades de emergencia en se realizarán con las frecuencias y códigos de la empresa (canal 1 frecuencia 162.730/167.730).

En situación de emergencia, la central de radio funcionará durante las 24 horas del día, hasta que el Comité de Operaciones de Emergencia determine lo contrario.

Las normas generales aplicables al uso de los sistemas de radio y telefonía serán las siguientes:

- Quedan prohibidas las transmisiones sin autorización del Comité de Operaciones de Emergencia
- Antes de cada transmisión se identificará el miembro del Comité.
- Las transmisiones serán cortas y precisas
- Se evitarán las transmisiones innecesarias.
- Se prohibirá el uso de lenguaje inadecuado

La comunicación que la entidad utiliza es vía radio por tanto el sistema analógica que posee la entidad debe migrarse a un sistema digital que permita una comunicación más segura en situaciones de emergencia considerando que la comunicación es vital en dichos casos y la telefonía celular podría fallar.

13. PLAN DE ALMACENES

La EPS TACNA S.A. tiene un único almacén central ubicado en la Planta Alto de Lima, ocurrida la emergencia pasará a estar a disposición del Comité de Operaciones de Emergencias quien de acuerdo a las normativas internas atenderá los requerimientos de materiales que se hagan.

El secretario técnico del Comité de Operaciones de Emergencia determinará el stock mínimo de Almacenes para situaciones de Emergencia el que una vez adquirido se mantendrá intangible.

El Comité de Operaciones de Emergencia velará porque estos materiales, equipos y accesorios se adquieran obligatoriamente.

En situación de emergencia, el Comité de Operaciones de Emergencia dispondrá los turnos para la atención durante las 24 horas del día, si se estimara necesario.

Únicamente el Comité de Operaciones de Emergencia podrá autorizar la salida de los materiales y equipos de los Almacenes. El stock normal seguirá el mismo procedimiento, en las situaciones de Alerta sísmica y Emergencia.

Es responsabilidad única y exclusiva del encargado del Almacén, la custodia del stock de los bienes considerados intangibles para situaciones de emergencia e igualmente, será su responsabilidad mantener informado al Comité de Operaciones de Emergencia de las variaciones del stock y de los probables tiempos de reposición de cada bien, próximo a su agotamiento.

14. EXISTENCIAS PARA EMERGENCIAS

En el almacén central debe existir un stock mínimo de materiales, herramientas, equipos e insumos destinados exclusivamente para casos de emergencia. De la evaluación efectuada al sistema de agua potable y alcantarillado se tienen los siguientes requerimientos de materiales:

EXISTENCIA MINIMA PARA ATENCION DE EMERGENCIAS EN LAS ESTRUCTURAS DE
CAPTACION Y DESARENACION

| ITEM | CANTIDAD | UND. | DESCRIPCION |
|------|----------|-------|--|
| 1 | 20 | und. | Palas |
| 2 | 20 | und. | Picotas |
| 3 | 10 | und. | Carretillas |
| 4 | 10 | und. | Barretas 1" x 1.80 m. |
| 5 | 5 | und. | Combas de 25 libras |
| 6 | 20 | par | Botas de jebe musleras |
| 7 | 10 | und. | Overol de jebe |
| 8 | 20 | und. | Casacas protectores de lluvia |
| 9 | 20 | und. | Cascos de seguridad |
| 10 | 20 | par | Guantes de cuero ½ caña |
| 11 | 10 | und. | Linternas grandes de 04 pilas |
| 12 | 3 | und. | Reflectores 500 w. |
| 13 | 3 | und. | Faros piratas |
| 14 | 1 | und. | Grupo electrógeno de 5 kva. |
| 15 | 200 | m. | Cable vulcanizado NLT N° 14 |
| 16 | 1 | und. | Motobomba de 4" |
| 17 | 15 | m. | Manquera reforzada de succión de 4", con Válvula check de bronce |
| 18 | 45 | m. | Manquera reforzada de descarga de 4" |
| 19 | 20 | bolsa | Cemento |
| 20 | 30 | bolsa | Yeso |
| 21 | 2 | und. | Carpas de lona |
| 22 | 20 | kg. | Alambre N° 8 |
| 23 | 50 | kg. | Alambre N° 16 |
| 25 | 50 | m. | Soga de 1" |

EXISTENCIA MINIMA PARA ATENCION DE EMERGENCIAS PARA LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE EN PLANTAS DE TRATAMIENTO

| ITEM | CANTIDAD | UND. | DESCRIPCION |
|------|----------|-------|----------------------------------|
| 1 | 15 | T.M. | Sulfato de aluminio, tipo B. |
| 2 | 30 | T.M. | Sulfato Ferrico al 45% |
| 3 | 6 | T.M. | Cal hidratada. |
| 4 | 4 | balón | Cloro líquido (balón de 907 kg.) |
| 5 | 90 | kg. | Hipoclorito de calcio. |
| 6 | 1000 | kg. | Polímero FL-45. |

EXISTENCIA MINIMA PARA ATENCION DE EMERGENCIAS PARA ROTURAS DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

AGUA POTABLE

| ITEM | CANTIDAD | UNIDAD | DESCRIPCION |
|------|----------|--------|-------------|
|------|----------|--------|-------------|

| | | | |
|----|-----|------|---|
| 1 | 100 | tubo | Tubería 4" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo |
| 2 | 30 | und. | Unión de reparación 4" de PVC C-7.5 ISO |
| 3 | 30 | und. | Transición PVC-AC 4", C-7.5 material PVC |
| 4 | 30 | tubo | Tubería 6" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo |
| 5 | 20 | und. | Unión de reparación 6" de PVC, C-7.5 |
| 6 | 30 | und. | Transición PVC-AC 6", C-7.5 material PVC |
| 7 | 20 | tubo | Tubería 8" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 8 |
| 8 | 10 | und. | Unión de reparación 8" de PVC, C-7.5 |
| 9 | 20 | und. | Transición PVC-AC 8" C-7.5 material PVC. |
| 10 | 15 | tubo | Tubería 10" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 11 |
| 11 | 15 | und. | Unión de reparación 10" de PVC, C-7.5 |
| 12 | 15 | und. | Transición PVC-AC 10" C-7.5 material PVC |
| 13 | 15 | tubo | Tubería 12" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 14 |
| 14 | 10 | und. | Unión de reparación 12" de PVC, C-7.5 |
| 15 | 20 | und. | Transición PVC-AC 12" de PVC, C-7.5 |
| 16 | 10 | tubo | Tubería 14" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 17 |
| 17 | 10 | und. | Unión de reparación 14" de PVC, C-7.5 |
| 18 | 10 | und. | Transición PVC-AC 14" de PVC, C-7.5 |
| 19 | 8 | tubo | Tubería 16" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 20 |
| 20 | 8 | und. | Unión de reparación 16" de PVC, C-7.5 |
| 21 | 10 | und. | Transición PVC-AC 16" de PVC, C-7.5 |
| 22 | 5 | tubo | Tubería 18" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 23 |
| 23 | 5 | und. | Unión de reparación 18" de PVC, C-7.5 |
| 24 | 5 | und. | Transición PVC-AC 18" de PVC, C-7.5 |
| 25 | 5 | tubo | Tubería 20" de PVC, C-7.5 ISO U/F c/anillo 26 |
| 26 | 5 | und. | Unión de reparación 20" de PVC, C-7.5 |
| 27 | 10 | und. | Transición PVC-AC 20" de PVC, C-7.5 |
| 28 | 50 | tubo | Tubería ½" PVC, PN10 con rosca |
| 29 | 30 | tubo | Tubería ¾" PVC, PN10, con rosca |
| 30 | 20 | tubo | Tubería 1" PVC, PN10, con rosca |
| 31 | 30 | tubo | Tubería 2" PVC, PN10, con rosca |
| 32 | 20 | und. | Tapón 4" de PVC , tipo ISO |
| 33 | 10 | und. | Tapón 6" de PVC, tipo ISO |
| 34 | 10 | und. | Tapón 8" de PVC, tipo ISO |
| 35 | 5 | und. | Tapón 10" de PVC, tipo ISO |
| 36 | 5 | und. | Tapón 12" de PVC, tipo ISO |
| 37 | 5 | und. | Tapón 14" de PVC, tipo ISO |
| 38 | 5 | und. | Tee 4" x 4" de H.D., tipo ISO |
| 39 | 3 | und. | Tee 6" x 4" de H.D., tipo ISO |
| 40 | 2 | und. | Tee 8" x 4" de H.D., tipo ISO |
| 41 | 5 | und. | Tee 6" x 6" de H.D., tipo ISO |
| 42 | 3 | und. | Tee 8" x 4" de H.D., tipo ISO |
| 43 | 2 | und. | Tee 8" x 6" de H.D., tipo ISO |
| 44 | 4 | und. | Tee 8" x 8" de H.D., tipo ISO |

| | | | |
|----|-------|---------|--|
| 45 | 5 | und. | Cruz 4" x 4" de H.D., tipo ISO |
| 46 | 3 | und. | Cruz 6" x 6" de H.D., tipo ISO |
| 47 | 2 | und. | Cruz 8" x 8" de H.D., tipo ISO |
| 48 | 3 | und. | Codo 4" x 90° de H.D., tipo ISO |
| 49 | 3 | und. | Codo 6" x 90° de H.D., tipo ISO |
| 50 | 3 | und. | Codo 8" x 90° de H.D., tipo ISO |
| 51 | 10 | und. | Válvula compuerta 2" de H.D. ISO 7259 |
| 52 | 20 | und. | Válvula compuerta 4" de H.D. ISO 7259 |
| 53 | 10 | und. | Válvula compuerta 6" de H.D. ISO 7259 |
| 54 | 5 | und. | Válvula compuerta 8" de H.D. ISO 7259 |
| 55 | 3 | und. | Válvula compuerta 10" de H.D. ISO 7259 |
| 56 | 200 | und. | Cemento |
| 57 | 100 | bolsa | Yeso |
| 58 | 2,000 | und. | Cinta Teflón |
| 59 | 20 | gln. | Pegamento Forduit |
| 60 | 50 | kg. | Alambre N° 8 |
| 61 | 100 | kg. | Alambre N° 16 |
| 62 | 50 | varilla | Fierro corrugado 3/8" |
| 63 | 50 | m. | Soga de 1" |
| 64 | 30 | kg. | Grasa negra |
| 65 | 20 | und. | Abrazadera telescópica de PVC de 2" x 1/2" |
| 66 | 20 | und. | Abrazadera telescópica de PVC de 3" x 1/2" |
| 67 | 100 | und. | Abrazadera telescópica de PVC de 4" x 1/2" |
| 68 | 40 | und. | Abrazadera telescópica de PVC de 6" x 1/2" |
| 69 | 40 | und. | Abrazadera de F°F° de 8" x 1/2" |
| 70 | 100 | und. | Abrazadera de F°F° de 4" x 1/2" |
| 71 | 100 | und. | Llave corporation de 1/2" de PVC |
| 72 | 20 | ml | Tubería Acero SCH40 8" |
| 73 | 20 | ml | Tubería Acero SCH40 10" |
| 74 | 20 | ml | Tubería Acero SCH40 12" |
| 75 | 10 | ml | Tubería Acero SCH40 14" |
| 76 | 10 | ml | Tubería Acero SCH40 16" |
| 77 | 10 | ml | Tubería Acero SCH40 18" |
| 78 | 40 | und | Union Mecanica de Amplio Rango de 4" |
| 79 | 25 | und | Union Mecanica de Amplio Rango de 6" |
| 80 | 10 | und | Union Mecanica de Amplio Rango de 8" |
| 81 | 8 | und | Union Mecanica escalonada de Amplio Rango de 10" |
| 82 | 8 | und | Unión mecánica escalonada de amplio rango de 12" |
| 83 | 8 | und | Unión mecánica escalonada de amplio rango de 14" |
| 84 | 8 | und | Unión mecánica escalonada de amplio rango de 16" |
| 85 | 6 | und | Unión mecánica escalonada de amplio rango de 18" |
| 86 | 20 | und | Reservorios portátiles de agua potable |

ALCANTARILLADO

| ITEM | CANTIDAD | UNIDAD | DESCRIPCION |
|------|----------|---------|--------------------------------------|
| 1 | 100 | tubo | Tubería 6" PVC SAL, con anillo |
| 2 | 200 | tubo | Tubería 8" PVC ISO 4435, con anillo |
| 3 | 50 | tubo | Tubería 10" PVC ISO 4435, con anillo |
| 4 | 30 | und. | Marco F°F° y tapa de C-R para buzón |
| 5 | 50 | varilla | Fierro corrugado ½" |
| 6 | 50 | kg. | Alambre N°16 |
| 7 | 100 | und. | Cemento |
| 8 | 50 | und. | Yeso |

HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y VESTUARIO

| ITEM | CANTIDAD | UNIDAD | DESCRIPCION |
|------|----------|--------|---|
| 1 | 20 | und. | Palas |
| 2 | 20 | und. | Picotas |
| 3 | 10 | und. | Carretillas |
| 4 | 10 | und. | Barretas de 1" x 1.80 m. |
| 5 | 5 | und. | Combas de 25 libras |
| 6 | 20 | par | Botas de jebe musleras |
| 7 | 20 | und. | Conjunto casaca pantalón de drill |
| 8 | 20 | und. | Chalecos de seguridad fluorescentes |
| 9 | 20 | und. | Cascos de seguridad |
| 10 | 20 | par | Guantes de cuero ½ caña |
| 11 | 5 | und. | Linternas grandes de 04 pilas |
| 12 | 2 | und. | Reflectores 500 w. |
| 13 | 2 | und. | Faros piratas |
| 14 | 1 | und. | Grupo electrógeno de 5 kva. |
| 15 | 100 | m. | Cable NLT (vulcanizado) N°14 |
| 16 | 1 | und. | Motobomba de 2" |
| 17 | 15 | m. | Manquera reforzada de succión de 2", con Válvula check de bronce |
| 18 | 45 | m. | Manquera reforzada de descarga de 2" |
| 19 | 2 | und. | Trípode de madera para tuberías |
| 20 | 1 | und. | Rebajadora y cortadora para tubería de Asbesto cemento, rango de 4" hasta 14" |
| 21 | 20 | und. | Llave inglesa de 8" |
| 22 | 20 | und. | Llave inglesa de 10" |
| 23 | 20 | und. | Llave francesa de 8" |
| 24 | 20 | und. | Llave francesa de 10" |
| 25 | 20 | und. | Martillo de bola |
| 26 | 20 | und. | Arco de sierra |
| 27 | 60 | und. | Hoja de sierra |

14. COORDINACION INSTITUCIONAL



17. EVALUACION DE DAÑOS

La inspección preliminar y evaluación de daños a los sistemas de agua potable y alcantarillado, tiene como objetivo conocer y cuantificar rápidamente la capacidad útil remanente de los sistemas y la magnitud de los daños para la toma de decisiones.

La inspección preliminar y evaluación de daños deberá ser efectuada por el personal designado para tal fin, de acuerdo con las prioridades establecidas para los principales componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Se deberán consignar todos los daños causados por el evento en la infraestructura sanitaria, edificaciones, accesos y cualquier otra instalación que el inspector estime necesario (falta de suministro de energía, etc.)

El responsable de la inspección analizará los daños existentes e informará al Comité de Operaciones de Emergencia, en el menor tiempo posible, por radio o teléfono, sobre los efectos en las principales estructuras y/o instalaciones determinadas como prioritarias y que le haya tocado inspeccionar.

El Comité de Operaciones de Emergencia, priorizará y autorizará que se lleve a cabo las reparaciones factibles de realizar con los recursos existentes en el área en su jurisdicción.

El Comité de Operaciones de Emergencia con la información recibida priorizará las reparaciones mayores, la asignación de los ingenieros y personal capacitado, el apoyo de transporte, equipos y/o maquinaria de operación u otros recursos que la situación lo demande.

18. PRIORIDADES DE MANTENIMIENTO

Las prioridades de mantenimiento se determinarán de acuerdo a la evaluación de daños, al requerimiento de las diferentes unidades de la empresa y a las coordinaciones con el COE Provincial y el COE Regional.

Las prioridades se establecerán en función de los siguientes criterios:

- 1º. Rehabilitación de la infraestructura sanitaria principal de distribución de agua potable (redes de conducción, aducción y matrices principales) y alcantarillado (emisor, interceptor y colectores).
- 2º. Situación de las vías de comunicación de acceso a la zona que se desea atender.
- 3º. Situación de las viviendas de la zona a ser abastecida.
- 4º. Grado de concentración poblacional (centros de refugio).

Adicionalmente a los criterios mencionados, las áreas prioritarias estarían dadas por los centros de salud, hospitales, postas y hospitales de campaña que se lleguen a implementar.

Otros de los factores determinantes para re-establecer el abastecimiento son la capacidad instalada, las condiciones de trabajo de tuberías, estado de los equipos de bombeo y reservorios, disponibilidad de energía eléctrica en las estaciones de bombeo y desniveles topográficos.

Los horarios de distribución de agua potable se determinan según las 07 zonas de abastecimiento y bajo las siguientes consideraciones:



- Dado que la demanda de agua es superior a la oferta, por limitaciones en las fuentes de captación, se impone la aplicación de un racionamiento en el número de horas de abastecimiento, con iguales condiciones de caudal y presión de servicios que en situación normal.
- El horario de racionamiento de agua deberá coordinarse y compatibilizarse con el horario de racionamiento de Energía Eléctrica en las zonas donde el abastecimiento se da por bombeo (Cono Norte, Viñani y pozos de Sobraya)
- El número de horas de abastecimiento debe estar relacionada a la complejidad del sistema, y deberá permitir la llegada del agua a los puntos más críticos.
- Los supervisores de redes ejecutarán la apertura y cierre de las válvulas necesarias para cumplir con los horarios de restricción y racionamiento establecidos.

19. FUENTES ALTERNAS DE ABASTECIMIENTO

Adicionalmente a las captaciones de los ríos Uchusuma y Caplina y los pozos de Sobraya, Parque Perú, Viñani y Las Vilcas, se tienen como fuentes alternativas de agua, los pozos de la zona de casco urbano, como pozo Molinera Tacna Corporacion ADC, Pozo U.N.J.B.G., y otros de la Yarada (Pozo Maravilla, Expectativa, etc.), los pozos ubicados en el denominado Valle Viejo (explotados por el sector de agricultura), los pozos de la Yarada y Pozos Los Palos, manantiales de agua de buena calidad como Chuschuco y Puquio.

20. INFORMACION A LA PRENSA Y AL PUBLICO

El presidente del Comité de Operaciones de Emergencia de EPS TACNA S.A. o al funcionario que el designe, será la persona autorizada a brindar información al público en coordinación con el COE Provincial y el COE Regional.

Los principales medios de comunicación son:

| | | |
|--------------|---|--------|
| Radio Uno | : | 428184 |
| Radio RCC | : | 241025 |
| Radio Tacna: | | 414871 |

21. PROCEDIMIENTOS BASICOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

De acuerdo a la normativa vigente, el Comité de Operaciones de Emergencia de EPS TACNA S.A., ha desarrollado los procedimientos básicos a seguir en caso de presentarse la emergencia. Estos procedimientos se detallan en el Anexo V del presente Plan.

22. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION

Ocurrido el fenómeno natural el personal de la Gerencia de Ingeniería conformará una cuadrilla de profesionales y/o técnicos para la evaluación de daños, la cual estará encargada de realizar la inspección de los principales componentes de los sistemas identificados en el análisis de vulnerabilidad.

Esta verificación se hará teniendo un programa definido de atención según el análisis de vulnerabilidad, pero podrá ser modificado en función de daños que hayan sido notificados por otras cuadrillas o personal de la entidad.

La evaluación tiene como objetivo el determinar el estado de las instalaciones para saber si pueden seguir operando con seguridad. Esta cuadrilla de profesionales y/o técnicos deberá permanecer en



constante comunicación con el COE, informando de la gravedad de los daños cuando se comprometa la seguridad y/o salud de otras personas.

En la medida de lo posible la evaluación se hará tomando en cuenta el siguiente esquema:

- a) Fecha y hora de evaluación.
- b) Componente dañado: nombrar la estructura del sistema de agua potable o alcantarillado que presenta algún daño.
- c) Descripción del daño: describir brevemente el daño apreciado en el componente evaluado, sea este directo o indirecto.
- d) Localización del componente dañado: la ubicación exacta del componente que se evalúa, indicando sistema, estructura mayor en la que se encuentra y todo aquel dato que permita fácilmente a la cuadrilla de reparación su acción.
- e) Pérdida de agua: estimación del agua que pudiera estar perdiéndose.
- f) Peligro latente: estimación de los daños que podría generar en las instalaciones aledañas.
- g) Requerimientos: materiales y equipos que pudieran solucionar la situación planteada.
- h) Acceso: rutas principal y alterna para llegar a las instalaciones.

23. USO DE CAMIONES CISTERNAS, TANQUES PORTÁTILES Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTAR AGUA.

Frente a cualquier desastre el principal sistema en colapsar y que va a ser el que mayores necesidades genere, es el sistema de agua potable, de acuerdo a las características del fenómeno el sistema de distribución se verá afectado por lo que será necesario el uso de fuentes alternas de distribución tales como los camiones cisterna, tanques portátiles, bolsas de almacenamiento u otros medios que permitan transportar agua potable.

Toda acción de distribución de agua potable en camiones cisterna tendrá una previa verificación de las condiciones de salubridad del camión avalada por la autoridad de salud competente, adicionalmente y como parte de sus labores, la División de Operaciones realizará los controles de calidad de agua potable.

24. MANEJO DE FONDOS

El Comité de Operaciones de Emergencia establecerá un fondo rotativo de emergencia para que sea dispuesto por cada uno de los responsables de las comisiones designadas para el efecto.

Adicionalmente todo gasto que sea efectuado continuará con los trámites de cotización del sistema de Logística pudiendo, de acuerdo al grado de la emergencia solicitar la exoneración de acuerdo a Ley.

25. PRESUPUESTO PARA LA REHABILITACION DEL SISTEMA

El presupuesto para la rehabilitación del sistema lo formulará la Gerencia de Operaciones con el apoyo técnico de la G. de Ingeniería y será aprobado por el Comité de Operaciones de Emergencia. Su financiamiento será cubierto con fondos propios y fondos públicos, haciendo uso del fondo intangible para la Gestión de Riesgo de Desastres según Estudio Tarifario en una primera instancia, luego se



verá por necesidad hacer uso del presupuesto de inversiones de la entidad, solicitándose financiamiento externo público o privado a las entidades correspondientes.

El presupuesto estimado para la rehabilitación y atención de la emergencia es el siguiente:

| ITEM | DESCRIPCION | TIPO DE GASTO | COSTO APROX. |
|--|--|---------------|-----------------------|
| MEDIDAS DE MITIGACION | | | S/. 36,519.00 |
| 1 | REFORZAMIENTO DEL ENTUBADO DE TUBERIA DIAMETRO DE 20" DE AGUA CRUDA EN CRUCE CON RIO SECO PROVENIENTE DEL DESARENADOR UCHUSUMA | SERVICIO | S/. 20,000.00 |
| 2 | MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS | SERVICIOS | S/. 11,519.00 |
| 3 | ACCESORIOS Y REPUESTOS P/MAQUINARIA | BIENES | S/. 5,000.00 |
| MEDIDAS DE REHABILITACION Y RESPUESTA | | | S/. 173,000.00 |
| 1 | ALQUILER DE CARROS CISTERNAS | SERVICIOS | S/. 10,000.00 |
| 2 | ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA | SERVICIOS | S/. 15,000.00 |
| 3 | COMBUSTIBLE REQUERIDO PARA EMERGENCIAS (GASOLINA) | BIENES | S/. 4,000.00 |
| 4 | COMBUSTIBLE REQUERIDO PARA EMERGENCIAS (PETROLEO) | BIENES | S/. 10,000.00 |
| 5 | IMAGEN INSTITUCIONAL | SERVICIOS | S/. 2,000.00 |
| 6 | PAGO DE ENERGIA ELECTRICA ADICIONAL | SERVICIOS | S/. 20,000.00 |
| 7 | IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD | BIENES | S/. 10,000.00 |
| 8 | MATERIALES PARA REPARACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS | BIENES | S/. 40,000.00 |
| 9 | MATERIALES DE CONSTRUCCION PARA REPACION DE UNIDADES | BIENES | S/. 20,000.00 |
| 10 | INSUMOS PARA TRATAMIENTO DE AGUA | BIENES | S/. 30,000.00 |
| 11 | HERRAMIENTAS | BIENES | S/. 10,000.00 |
| 12 | ALIMENTACION | SERVICIOS | S/. 2,000.00 |
| TOTAL | | | S/. 209,519.00 |



ANEXO N° 1

INVENTARIO DE FUENTES ALTERNAS

INFORMACION GENERAL

Pozo : _____ **Manantial** : _____

Ubicación : _____

Propietario : _____

Persona de Contacto : _____ **Teléfono** : _____

INFORMACION TECNICA

Caudal : _____

Facilidades de Extracción : _____

Calidad del Agua : _____

Energía Disponible : _____

Restricciones : _____

Facilidades de ingreso para los Camiones cisternas : _____

Otros Datos : _____

CROQUIS DE LA INSTALACION

.....
RESPONSABLE

.....
SUPERVISOR

.....
V°B° DIV. OPERACIONES

COE EPS TACNA S.A. / FORMATO N°1 / INVENTARIO DE FUENTES ALTERNAS



ANEXO N° 2

CONTROL DE CALIDAD DE FUENTES ALTERNAS

INFORMACION GENERAL

Pozo : _____ **Manantial** : _____

Ubicación : _____

Caudal : _____

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Turbiedad : _____

Ph : _____

Conductividad : _____

Otros : _____

PARAMETROS BACTERIOLOGICOS

Coliformes Fecales por 100 m.l. : _____

Otros : _____

OBSERVACIONES

.....
RESPONSABLE

.....
SUPERVISOR

.....
VºBº DIV. OPERACIONES

COE EPS TACNA S.A. / FORMATO N°2 / CONTROL DE CALIDAD DE FUENTES ALTERNAS



ANEXO N° 3

CONTROL DE CALIDAD DE CAMIONES CISTERNA

INFORMACION GENERAL

Propietario : _____

Chofer : _____

Placa : _____

Capacidad : _____

Otros : _____

INFORMACION TECNICA

Certificado de Desinfección : _____

Ultima Fecha de Desinfección : _____

Cloro Residual : _____

Condiciones Higiénicas Generales : _____

Observaciones : _____

.....
CHOFER

.....
SUPERVISOR

.....
VºBº DIV. OPERACIONES

COE EPS TACNA S.A. / FORMATO N°3 / CONTROL DE CALIDAD DE CAMIONES CISTERNAS



ANEXO N° 4

EVALUACION DE DAÑOS

Fecha : _____ Hora : _____

Componentes Dañados : _____

Descripción del Daño : _____

Localización del Componente Dañado : _____

Peligro Latente : _____

Requerimientos : _____

Tiempo Estimado de Rehabilitación : _____

Recomendaciones : _____

Observaciones : _____

.....
RESPONSABLE

.....
SUPERVISOR

.....
VºBº DIV. OPERACIONES



**EVALUACION DE LOS SISTEMAS Y ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE EPS
TACNA S.A.**



PLAN DE OPERACIONES DE EMERGENCIA **(ACTUALIZADO A JULIO 2019)**

EVALUACION DE LOS SISTEMAS Y ANALISIS DE VULNERABILIDAD

1. GENERALIDADES

El Plan de Operaciones de Emergencia de E.P.S. TACNA S.A., tiene por objeto normar las acciones a tomar en caso de emergencia producidos por un desastre natural o no natural. Responde a las normas generales establecidas en la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.

EPS TACNA S.A., tiene su ámbito de acción en la ciudad de Tacna (distritos de Tacna, Pocollay, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva y Gregorio Albarracín), distritos de Pachía y Locumba (capital de la Provincia Jorge Basadre Grohmann).

2. SITUACION DE LOS SISTEMAS

2.1. CIUDAD DE TACNA

La ciudad de Tacna es abastecida con el servicio de agua potable, a través de la producción de dos plantas de tratamiento (P.T.): la P.T. de Alto Lima ubicada en el perímetro urbano de la ciudad de Tacna y la P.T. de Calana ubicada en el límite distrital de Pocollay y Calana.

Para estas Plantas de Tratamiento se tiene captaciones de los ríos Caplina y Uchusuma respectivamente, a través de canales abiertos que también abastecen al sector agrícola.

La Planta de Tratamiento Alto Lima, capta aguas del canal Caplina que tiene una extensión desde la bocatoma de Calientes hasta la planta de tratamiento de 35 km. aproximadamente. La Planta de Tratamiento de Calana capta aguas del canal Uchusuma, que tiene una extensión desde la bocatoma de Chuschuco hasta la captación de Cerro Blanco de 40 km. aproximadamente.

La población urbana de la ciudad de Tacna, que se estima en 283,812 habitantes; es servida a través de 90,872 conexiones totales de agua potable y 800 km. de redes, con una continuidad de servicio promedio de 18 horas diarias (datos tomados del Sistema de Indicadores de Gestión EPS TACNA S.A.- Diciembre 2015).

El servicio de alcantarillado se brinda a través de las 89,650 conexiones totales de desagüe y 688 km. de colectores (datos tomados del Sistema de Indicadores de Gestión EPS TACNA S.A.- Diciembre 2015), que evacuan las aguas servidas de la ciudad a las dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de Magollo y Cono Sur. En ambas plantas de tratamiento el agua tratada, es reusada en el riego de áreas agrícolas.

2.2. DISTRITO DE PACHIA

Esta localidad se abastece de aguas captadas del canal Caplina, las cuales son tratadas en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Pachía, que se encuentra en la cabecera de dicho distrito. Se cuenta con 349 conexiones y 2.3 km. de redes.

El servicio de alcantarillado se brinda a través de 261 conexiones y que cuenta con 2.78 km. de colectores, que evacuan las aguas servidas al lecho antiguo del río seco Caplina (datos a Diciembre 2015).



2.3. DISTRITO DE LOCUMBA

Esta localidad se abastece a través de un sistema de bombeo, que capta las aguas subterráneas del pozo ubicado en la parte baja de la ciudad y mediante el bombeo de estas aguas a un reservorio, del cual finalmente es distribuida mediante 5.71 km. de tubería a las 456 conexiones domiciliarias de agua potable.

El servicio de desagüe, se brinda a través de 427 conexiones domiciliarias de alcantarillado y mediante 3.51 km. de colectores, las aguas servidas son evacuadas finalmente al lecho del río Locumba (datos a Diciembre 2015).

3. FENOMENOS NATURALES QUE AFECTARIAN LOS SISTEMAS

Los fenómenos naturales que afectan en consideración a los sistemas de agua potable y alcantarillado, son los sismos, sequías y huaycos, siendo los dos últimos los que se presentan con mayor frecuencia como consecuencia de los efectos del Fenómeno del Niño.

4. SUPOSICION

“Que ocurra uno de los fenómenos antes indicados, produciéndose daños a la infraestructura sanitaria de agua potable y alcantarillado, teniéndose en consecuencia un desabastecimiento del líquido elemento por un periodo prolongado y posibles aniegos de aguas servidas en diferentes puntos de la ciudad”.

5. OBJETO Y FINALIDAD

5.1. OBJETO

Establecer normas y procedimientos que permitan al COE EPS TACNA S.A., al Comité Provincial de Defensa Civil y/o al Comité Departamental de Defensa Civil, proceder en forma oportuna y armónica en casos en que se produzcan estados de emergencia (desastre).

5.2. FINALIDAD

Ejecutar acciones coherentes y planificadas que permitan prevenir o disminuir la magnitud de los daños y asegurar y proporcionar los servicios, en forma permanente e ininterrumpidamente y/o dentro de las máximas posibilidades que la situación lo permita.

6. FASE PREVENTIVA DE LA EMERGENCIA

6.1. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DE LOS COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

6.1.1. Vulnerabilidad Alta

- Los canales Caplina y Uchusuma dado que su construcción es de mampostería simple. Este problema debe considerarse como MULTISECTORIAL, ya que el agua que conducen es para uso poblacional y agrícola.
- Tuberías de conducción de 20” y 21 de agua cruda, en el cruce del cauce del río seco Caplina.
- El reservorio R4 Alto Lima, de una antigüedad de cerca de 80 años que abastece al casco urbano de la ciudad de Tacna.

6.1.2. Vulnerabilidad Alta – Media

- El canal de conducción de la bocatoma Cerro Blanco hasta el desarenador Uchusuma, que lleva las aguas para la Planta de Calana, por ser de mampostería simple y ser un canal abierto.
- Embalses presedimentadores N°1 y N°2 de Cerro Blanco.
- El interceptor y emisor del sistema de alcantarillado de la ciudad, por su antigüedad.
- Los pozos de agua existentes Pozo Sobraya 1 y 2, Pozos Viñani PV1, PV2, PV3 y PV4.
- Las estaciones de bombeo Cono Norte, sistema de cabecera cono norte, Sistema Once Asociaciones, EB1, EB2 y EB3 del sistema Viñani.
- Las redes de distribución y/o secundarias de agua potable (casco urbano).
- Las redes secundarias de alcantarillado (casco urbano).

6.1.3. Vulnerabilidad Media

- Las plantas de tratamiento de agua potable de Calana y Alto Lima, Cámara Rompe Presión de 150 m3 de Pocollay, reservorios R7 Pared, R8 Cuadrado, menor riesgo de deterioro en los reservorios de concreto armado, R1 Calana, R2 Pocollay, R5 Para Chico, R6 Cono Norte, R3 Sobraya, R9 Las Vilcas, R10 Ampliación Cono Norte, R11 Cono Sur, R12 cono Sur Oeste, R13 Promuvi LA Unión, R14 Once Asociaciones, y R15 Viñani.
- Las tuberías de conducción, aducción y redes matrices principales de agua potable.
- Los pozos de bombeo del Ayro y los ubicados en la ciudad (pozos Sobraya N°1 y N°2, Pozo Viñani PV1, PV2, PV3 y PV4).
- Las plantas de tratamiento de aguas servidas de Magollo y Cono Sur.
- El interceptor y los colectores principales de desague de la ciudad.

6.1.4. Vulnerabilidad Media o Baja

- Las redes de distribución y/o secundarias de agua potable.
- Las redes secundarias de alcantarillado.

6.2. EVALUACION DE MEDIOS DISPONIBLES

6.2.1. Recursos Humanos

Se cuenta con el personal técnico profesional y obreros calificados que laboran actualmente en la empresa.

6.2.2 Recursos Materiales

Se cuenta con un stock mínimo de materiales para atenciones y reparaciones de emergencia. El alto costo de los materiales no permite tener en almacén mayores recursos.

6.2.3 Carros Cisternas

En coordinación con el Comité de Operaciones de Emergencia Provincial de Defensa Civil de Tacna (COE Provincial), elaborar un listado de carros cisternas que podrían entrar en servicio para abastecimiento a la población.

6.2.4 Coordinaciones Multisectoriales



Se debe establecer coordinaciones multisectoriales para ubicar puntos de abastecimiento de agua y mutuo apoyo logístico.

6.2.5 Campañas de Educación

Puede prepararse y difundirse campañas de educación para efectuar el uso racional del agua, recomendando como mínimo se tenga almacenado un galón por persona y/o cinco galones por familia.

6.2.6 Capacitación

Capacitar al personal para situaciones de emergencia.

6.2.7 Seguridad

Efectuar coordinaciones a través del COE Provincial, con la Comisión de Ley y Orden, que está conformada por la Policía Nacional del Perú, Seguridad Ciudadana y Ejército, para realizar acciones de seguridad y control de las instalaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad.

7. FASE DE EMERGENCIA

Producida la emergencia sea por un sismo, sequía o huayco, los daños que pudieran ocasionarse repercutirían en el suministro de agua a la población pudiendo ser con la afectación parcial o total por periodos de tiempo cortos o prolongados dependiendo de la magnitud del desastre y de los daños causados a la infraestructura sanitaria.

7.1. DAÑOS PARCIALES PRODUCIDOS POR SISMO

- Se cerrarán las válvulas principales de las plantas de tratamiento y de los reservorios del sistema de agua potable, produciéndose momentáneamente un desabastecimiento de la ciudad para detectar y evaluar los posibles daños en las redes y cerrar circuitos, esta acción permitirá que no se desperdicie el agua potable almacenada, que puede ser de 28,100 m³.
- Se impartirá las instrucciones del caso para la más pronta reparación de los daños en tuberías y el restablecimiento del servicio.
- Si de la evaluación de los daños, se ve que se producirá demora en la reparación del servicio, se coordinará con el COE Provincial y/o COE Regional, para un suministro de agua a las zonas afectadas mediante carros cisternas, determinándose la mejor ubicación para ello, de acuerdo al Plano de ubicación de grifos contra incendio y carros cisternas.

7.2. DAÑOS CONSIDERABLES O TOTALES

- Se cerrarán las válvulas de los reservorios que no hayan colapsado, para evitar el desperdicio de agua potable por las roturas producidas en las tuberías de la ciudad.
- Se evaluarán los daños, priorizando las zonas donde se ubican los hospitales, clínicas, postas médicas o similares; para restablecer el servicio en el tiempo más breve o de ser caso dotarlos de agua potable con carros cisternas.
- Se determinarán las zonas de la ciudad donde se ubicarán los CENTROS DE REFUGIO; en coordinación con el COE Provincial y/o Regional, para el suministro de agua potable con carros cisternas.



- El abastecimiento de los carros cisternas se efectuará en:
 - Las Plantas de Tratamiento de Calana y Alto Lima.
 - Los pozos de bombeo del Ayro y los ubicados en la ciudad (pozos Sobraya N°1 y N°2).
 - Los pozos (PV-1 y PV-2), estaciones de bombeo (EB-1 y EB-2) y línea de impulsión del sistema Viñani.
 - Los reservorios operativos.
 - Las tuberías de conducción operativas.
 - Y en las redes de distribución operativas del sistema; donde se usarán los grifos contra incendio para el suministro de agua a la población y/o a los carros cisternas autorizados.
- De ser necesario, se darán recomendaciones especiales a la población, para que efectúe un control en el uso de agua y hagan un manipuleo adecuado evitando su contaminación.
- Si la paralización de los servicios es total en la ciudad de Tacna, el abastecimiento se efectuará mediante carros cisternas, los que se abastecerán de los pozos de Magollo; denominados Pozo Maravilla (en actual operación), Pozo La Isla y Pozo Expectativa, que cuentan o pueden ser equipados con motores a petróleo; estos pozos se encuentran aproximadamente a 10 km. de la ciudad. Al respecto se coordinará con el Ministerio de Agricultura y con el COE Provincial y/o Regional de Defensa Civil y su operación se hará de acuerdo a Ley.

8. FASE DE REHABILITACION

Concluida la evaluación de los daños causados por el sismo y/o evento producido, se iniciarán los trabajos que sean necesarios para la rehabilitación en el corto plazo del servicio y si no es posible por la magnitud de los daños a la infraestructura sanitaria se coordinará con el COE Provincial y/o Regional de Defensa Civil, para que sea declarada la emergencia del servicio y se proceda con el dispositivo legal correspondiente.

En ésta situación, todos los recursos técnicos, operativos y administrativos de la EPS TACNA S.A. actuarán encausando sus acciones para la rehabilitación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el menor tiempo posible, para lo cual debe convocarse al **COMITE DE OPERACIONES DE EMERGENCIA DE EPS TACNA S.A. (COE EPS TACNA S.A.)** el cual está conformado por los siguientes miembros:

| Cargo | Servidor | Teléfono |
|--|-------------------------------------|---------------------|
| Gerente General (Presidente COE) | Ing° Juan Alberto Seminario Machuca | 583446 - Anexo 1105 |
| Secretario Técnico Defensa Civil (Secretario COE) | Ing° José Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| Gerente Administración y Finanzas | CPC Natalio Nina Copacati | 583446 - Anexo 1123 |
| Gerente Operaciones | Ing° Jose Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| Gerente Ingeniería | Ing° Edilbert Catacora | 583446 - Anexo 2205 |
| Gerente Comercial | Abog. Marlene Lea Monroy | 583446 - Anexo 1131 |
| Jefe Oficina de Planeamiento | CPC. Yolanda Salas Pihuaycho | 583446 - Anexo 1112 |
| Jefe Oficina Auditoría Interna | Abog. Daniel Fuentes | 583446 - Anexo 1121 |
| Jefe Oficina de Asesoría Legal | Abog. Adán Vargas Cárdenas | 583446 - Anexo 1152 |

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Jefe Oficina Tecnología Información | Ing° Eduardo Choque Chacolla | 583446 - Anexo 1113 |
| Jefe Oficina Supervisión y Control | Ing° Ericson Saenz | 583446 - Anexo 2211 |
| Jefe División de Operaciones | Ing° Alberto Franco Vildoso | 583446 - Anexo 2244 |
| Jefe División de Distribución | Ing° Jimmi Silva Charaja. | 583446 - Anexo 2228 |
| Jefe División de Mantenimiento | Ing° Edgar Castillo Maldonado | 583446 - Anexo 2215 |
| Jefe División Obras | Ing° Jesus Chipana Baldeon | 583446 - Anexo 2226 |
| Jefe División Estudios | Ing° Alberto Barrios Palomino | 583446 - Anexo 2203 |
| Jefe División Recursos Humanos | Abog. Fredy Arocutipa Nina | 583446 - Anexo 1129 |
| Jefe División Logística | Sr. Cesar Catacora | 583446 - Anexo 1149 |
| Comunicador Social | Sr. Alberto Vega | 583446 - Anexo 1117 |
| Experto Control de Fugas | Ing. Rubén Ramos Hume | 583446 - Anexo 2223 |
| Jefe Transportes | Sr. Carlos Astete | 583446 - Anexo 2207 |

9. ADMINISTRACION

El Comité de Operaciones de Emergencia COE EPS TACNA S.A., a través del Gerente General, dará las disposiciones más convenientes para contar con los recursos humanos, materiales y equipos, que permitan el más ágil restablecimiento del servicio.

En Centro de Operaciones de Emergencia y el sistema de comunicación radial se centralizará en la Oficina Dos de Mayo como primera opción o en la Planta Alto Lima como segunda opción.

Las comunicaciones para evitar congestión, confusiones y/o duplicidad serán impartidas por el Gerente General o la persona que éste designe para este fin.

El Gerente General deberá constituirse al COE Provincial y/o COE Regional, para dar el informe situacional y participar en la toma de decisiones multisectoriales.

La única persona autorizada para dar declaraciones ante los medios de prensa, es el Gerente General o la persona que se designe para este fin.



ORGANIZACION Y FUNCIONES DEL COE EPS TACNA S.A.



ORGANIZACION Y FUNCIONES DEL COMITE DE OPERACIONES DE EMERGENCIA (COE EPS TACNA S.A.)

1. OBJETIVO

Orientar la organización y determinar las funciones del Comité de Operaciones de Emergencia COE EPS TACNA S.A., para responder **RAPIDA Y EFECTIVAMENTE** a desastres naturales y artificiales como terremotos, sequías, huaycos, atentados, sabotajes y otros que alteren el normal suministro de agua potable y la recolección y evacuación de aguas servidas en el ámbito de acción de la Empresa y lograr una respuesta que permita el **RESTABLECIMIENTO DE LOS SERVICIOS** a niveles adecuados según la magnitud del desastre. La organización del COE EPS TACNA S.A, forma parte del Plan de Acciones del COE Provincial y COE Regional de Defensa Civil de Tacna.

2. COMITE DE OPERACIONES DE EMERGENCIA

El COMITE DE EMERGENCIA DE EPS TACNA S.A. (COE EPS TACNA S.A.) estará conformado por los siguientes miembros:

| Cargo | Servidor | Teléfono |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Gerente General | Ing° Juan Alberto Seminario Machuca | 583446 - Anexo 1105 |
| (Presidente COE) | | |
| Secretario Técnico Defensa Civil | Ing° José Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| (Secretario COE) | | |
| Gerente Administración y Finanzas | CPC Natalio Nina Copacati | 583446 - Anexo 1123 |
| Gerente Operaciones | Ing° Jose Salinas Medina | 583446 - Anexo 2214 |
| Gerente Ingeniería | Ing° Edilbert Catacora | 583446 - Anexo 2205 |
| Gerente Comercial | Abog. Marlene Lea Monroy | 583446 - Anexo 1131 |
| Jefe Oficina de Planeamiento | CPC. Yolanda Salas Pihuaycho | 583446 - Anexo 1112 |
| Jefe Oficina Auditoría Interna | Abog. Daniel Fuentes | 583446 - Anexo 1121 |
| Jefe Oficina de Asesoría Legal | Abog. Adán Vargas Cárdenas | 583446 - Anexo 1152 |
| Jefe Oficina Tecnología Información | Ing° Eduardo Choque Chacolla | 583446 - Anexo 1113 |
| Jefe Oficina Supervisión y Control | Ing° Ericson Saenz | 583446 - Anexo 2211 |
| Jefe División de Operaciones | Ing° Alberto Franco Vildoso | 583446 - Anexo 2244 |
| Jefe División de Distribución | Ing° Jimmi Silva Charaja. | 583446 - Anexo 2228 |
| Jefe División de Mantenimiento | Ing° Edgar Castillo Maldonado | 583446 - Anexo 2215 |
| Jefe División Obras | Ing° Jesus Chipana Baldeon | 583446 - Anexo 2226 |
| Jefe División Estudios | Ing° Alberto Barrios Palomino | 583446 - Anexo 2203 |
| Jefe División Recursos Humanos | Abog. Fredy Arocutipa Nina | 583446 - Anexo 1129 |
| Jefe División Logística | Sr. Cesar Catacora | 583446 - Anexo 1149 |
| Comunicador Social | Sr. Alberto Vega | 583446 - Anexo 1117 |
| Experto Control de Fugas | Ing. Rubén Ramos Hume | 583446 - Anexo 2223 |
| Jefe Transportes | Sr. Carlos Astete | 583446 - Anexo 2207 |

3. CENTRO DE OPERACIONES



El local donde funcionará el Centro de Operaciones será el Local Central, sito en la Av. Dos de Mayo N° 372, en caso de no contar con este, será la Planta Alto Lima.

Ambos locales cuentan con sistemas de comunicación (teléfono, fax y radio). En el local principal se cuenta además con un grupo electrógeno, en caso de corte de energía eléctrica. Se tiene servicio de Vigilancia en ambos locales. Las vías de acceso a estos locales son avenidas y/o calles amplias.

En la Planta Alto Lima se concentrarán los vehículos, materiales, equipos y personal de obras.

4. DECLARATORIAS DE ALERTA Y DE EMERGENCIA

De existir posibilidades de dar avisos de alerta y de producirse una emergencia, será el GERENTE GENERAL, presidente del COE EPS TACNA S.A., quien declare la Emergencia, debiendo coordinarse para el caso con el COE Provincial y/o Regional de Defensa Civil.

5. DE LAS FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

5.1. GENERALES

5.1.1. DEL GERENTE GENERAL:

El GERENTE GENERAL según los estatutos de la Empresa y en concordancia con el Plan Nacional de Defensa Civil, que establece las funciones del Comité, es quien debe presidir, ordenar y delegar responsabilidades a los Gerentes de línea, Jefes de Oficina, Jefes de División y al personal que sea necesario, para el mejor logro de los objetivos del presente Plan de Operaciones de Emergencia. Asimismo coordinar con el COE Provincial y/o COE Regional de Defensa Civil, las acciones multisectoriales.

5.1.2. DE LAS GERENCIAS DE LINEA:

Las funciones inherentes a cada área y las que por delegación de la Gerencia General se les asigne, estas labores estarán encausadas a la más pronta ejecución de las acciones que permitan el restablecimiento del servicio, según la magnitud del desastre.

5.1.3. DE LOS JEFES DE OFICINA Y DIVISIÓN:

Las funciones inherentes a sus cargos, y las que les delegue el Gerente General y/o sus Gerencias de Línea, organizar los grupos de trabajo y/o supervisión y/o coordinación de los trabajos de campo y/o suministro de materiales, herramientas y equipos.

5.2. ESPECIFICAS

5.2.1. DEL COMITE DE OPERACIONES DE EMERGENCIA

Supervisión del Plan de Operaciones de Emergencia, establecer coordinaciones con el COE Provincial y/o COE Regional de Defensa Civil, Policía Nacional, Ejército, Bomberos, Empresas de servicio público (Electrosur y Telefónica del Perú), empresas públicas y privadas, empresas constructoras, empresas proveedoras de insumos y equipos, otras empresas prestadoras de servicio.

5.2.2. DE LA GERENCIA DE OPERACIONES



- Supervisión y control de las áreas operativas del servicio (producción, tratamiento, distribución, mantenimiento, recolección y con las administraciones de Pachía y Locumba).
- Supervisión y control de las cuadrillas de trabajo que ejecutarán los trabajos de campo.
- Solicitar el apoyo directo de otras Gerencias, para el logro de los objetivos inmediatos (personal, herramientas y equipos).
- Coordinación estrecha con Logística, para el suministro de materiales.
- Dar apoyo necesario a cada una de las áreas que conforman la Gerencia de Operaciones.
- Tomar decisiones que permitan el más ágil restablecimiento del servicio, informando luego a la Gerencia General.
- Proporcionar acciones de entrenamiento y adiestramiento del personal de campo, que tendrá a su cargo la reparación de daños.
- Realizar la evaluación inicial de daños en los sistemas de agua potable y alcantarillado.

5.2.2.1. DE LA DIVISION DE OPERACIONES:

- Evaluar los daños en las plantas de tratamiento de agua potable, reservorios, pozos, etc. y en las plantas de tratamiento de aguas servidas.
- Informar a la Gerencia de Operaciones sobre daños y necesidades para el restablecimiento del servicio.
- Supervisar directamente al personal a su cargo.
- Tomar acciones inmediatas para mitigar o aminorar los posibles daños, dar la seguridad a las instalaciones y/o equipos.
- Efectuar el control de la calidad del agua.
- De ser el caso solicitar apoyo en otras áreas.
- Realizar actividades que le correspondan de acuerdo al Plan de Operaciones de Emergencia.

5.2.2.2. DE LA DIVISION DE DISTRIBUCION Y RECOLECCION:

- Evaluará daños iniciales proponiendo y efectuando la reparación de las tuberías dañadas.
- Controlará el suministro de agua a la población.
- Solicitará apoyo de otras áreas según sus necesidades.

5.2.2.3. DE LA DIVISION DE MANTENIMIENTO:



- Evaluará daños iniciales proponiendo y efectuando las reparaciones en las instalaciones sanitarias y electromecánicas dañadas.
- Solicitará apoyo de otras áreas según sus necesidades.

5.2.2.4. DEL AREA DE CONTROL DE FUGAS:

- Dar apoyo inmediato a la Gerencia de Operaciones referente a información y asesoramiento.

5.2.3. DE LA GERENCIA DE INGENIERIA

- Evaluar los daños en la infraestructura de todo el servicio, coordinando con la Gerencia de Operaciones, para efectuar reparaciones.
- Informar a la Gerencia General sobre daños y posibles acciones inmediatas a tomar.

5.2.3.1. DE LA DIVISIÓN DE OBRAS:

- Dar apoyo a la Gerencia de Operaciones, evaluando daños y efectuando las reparaciones de emergencia que sean necesarias para el restablecimiento del servicio.

5.2.3.2. DE LA DIVISION DE ESTUDIOS:

- Apoyar a la Gerencia de Operaciones y a la División de Obras.

5.2.4. DE LA GERENCIA COMERCIAL

- Se encargará de la distribución de agua mediante carros cisternas, a los puntos estratégicos que previamente se hayan determinado.
- Efectuar coordinaciones por intermedio de la Gerencia General para el abastecimiento de vehículos cisternas oficiales y particulares que puedan ser empleados para la distribución del agua potable a los puntos determinados por el COE Provincial y/o COE Regional.

5.2.5. DE LA GERENCIA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS

- Proponer alternativas para agilizar el flujo económico.
- Coordinar con la Alta Dirección para establecer mecanismos ágiles que permitan atender reparaciones de emergencia con el suministro rápido de materiales.

6. DE LOS RECURSOS HUMANOS, SERVICIOS, TRANSPORTE, MATERIALES Y EQUIPOS

6.1. DEL PERSONAL

La División de Recursos Humanos, en coordinación con el Secretario Técnico del COE EPS TACNA S.A., deberá actualizar (trimestralmente) la relación de personal de la empresa, de acuerdo al formato establecido, con indicación de cargos, domicilios, edades, teléfonos, etc.

6.2. DE LA SEGURIDAD Y VIGILANCIA



La seguridad y vigilancia de las instalaciones se harán con el personal que da estos servicios y adicionalmente con personal de la Policía Nacional que brinda sus servicios en la Planta de Tratamiento de Calana.

6.3. DEL TRANSPORTE

La División de Logística y/o el encargado de transportes destinará de acuerdo a las indicaciones del COE EPS TACNA S.A., los vehículos activos necesarios, incluyendo maquinaria y equipos, para efectuar los trabajos de rehabilitación del servicio y suministro de agua potable a través de los carros cisternas de la empresa y los asignados por el COE Provincial y/o COE Regional.

Asimismo, deberá permanentemente efectuar las reparaciones de las unidades móviles a su cargo, manteniéndolas operativas. Deberá tomar las precauciones para tener un aprovisionamiento de combustible de emergencia para las unidades móviles.

6.4. DE LAS COMUNICACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

El centro de comunicaciones será en la Oficina Central sito en la Av. Dos de Mayo, eventualmente de ser el caso la Planta Alto Lima. El canal de comunicación para las acciones operativas, será el canal 1. El encargado de los equipos de comunicación deberá darles el mantenimiento permanente y dotarlos de fuentes alternativas (baterías) para su funcionamiento en caso de emergencia. Los servicios de teléfono y fax, de estar en funcionamiento en caso de emergencia, deberán estar orientados a agilizar las acciones para la rehabilitación del sistema. De ser el caso y en coordinación con el COE Provincial y/o COE Regional, los equipos de comunicación y servicios serán usados para las acciones multisectoriales.

6.5. DE LOS MATERIALES

La División de Logística, deberá permanentemente verificar las existencias para atenciones de emergencia, mantener actualizado el inventario. Coordinando con las áreas de producción, distribución, mantenimiento y obras para la atención de emergencias. En casos de emergencia deberá establecer los mecanismos de atención directa de materiales, equipos y herramientas para el logro de los objetivos.

7. DE LAS COORDINACIONES MULTISECTORIALES

Las coordinaciones estarán a cargo del Gerente General como presidente del COE EPS TACNA S.A., serán básicamente con el COE Provincial y/o COE Regional de Defensa Civil, Policía Nacional del Perú - PNP, Cuerpo General de Bomberos Tacna, Ejército Peruano - EP, EGESUR S.A., ELECTROSUR S.A., Telefónica del Perú, Gobierno Regional Tacna, Municipalidades Provinciales y Distritales y otras empresas prestadoras de servicios de agua potable y alcantarillado del Perú (Arequipa, Puno, Moquegua, Ilo, etc.) y de Chile (Aguas Andinas Arica - Iquique).

8. DE LAS COORDINACIONES CON EMPRESAS PRIVADAS

La Gerencia de Administración y Finanzas, deberá establecer coordinaciones con los proveedores de materiales, insumos, equipos y herramientas, para el abastecimiento en casos de emergencia. Asimismo, con empresas constructoras para contar con su concurrencia en caso de que sea necesario contar con sus servicios.

9. DEL APOYO A OTROS SISTEMAS DE AGUA POTABLE



De ser el caso, en coordinación con el COE Provincial y/o COE Regional se brindará el apoyo a otros sistemas de agua potable básicamente cercanos que no estén bajo la jurisdicción de EPS TACNA S.A., por ejemplo del Perú (Arequipa, Puno, Moquegua, Ilo, etc.) y de Chile (Aguas Andinas Arica - Iquique).

10. DE LA EVALUACIÓN DE DAÑOS

Las Gerencias de Ingeniería y de Operaciones, son los responsables de la evaluación de daños, debiendo consignar datos como: descripción del daño, materiales necesarios para su reparación, personal que se necesite y tiempo que se estime en su reparación. De ser el caso, dada la magnitud de daños se recurrirá a especialistas en coordinación con el COE Provincial y/o COE Regional.

11. DE LAS PRIORIDADES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Hospitales (Hipólito Unanue del MINSA, Calana de ESSALUD, de la Sanidad de las Fuerzas Militares y Policiales), Centros de Salud, Postas Médicas, Asilos, centros de Refugio. Para el abastecimiento a los centros de refugio se coordinará con el COE Provincial y/o COE Regional.

12. DE LAS FUENTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO

En caso de colapso de los canales Caplina y Uchusuma y falta de energía eléctrica que paralicen los pozos de Sobraya y Viñani se suministraría agua potable mediante carros cisternas con aguas provenientes de pozos cuyas bombas son accionadas con equipos diesel, entre estos, el más recomendable sería el denominado Pozo Maravilla situado en la cabecera de Magollo, aproximadamente a 10 km. de la ciudad, este pozo produce 80 litros por segundo, caudal suficiente para atención a la ciudad mediante carros cisternas en casos extremos.

El COE Provincial y/o Regional, determinará el uso de este pozo u otros en la misma zona o cercanos, como los ubicados en La Yarada, Magollo, Hospicio, Los Palos, Viñani y de ser el caso de los pozos no autorizados.

13. DEL ABASTECIMIENTO EN CARROS CISTERNAS

El suministro de agua en carros cisternas, se ha planificado sectorizando la ciudad. Si el caso permite un suministro con nuestras fuentes, se abastecerá a los carros cisternas de grifos contra incendios estratégicos y en la Planta Alto de Lima.

Si no es posible el suministro de nuestras fuentes, será necesario que las cisternas se abastezcan de la fuente alterna, es decir del Pozo Maravilla situado en Magollo o pozos cercanos, necesitándose para ello el transporte de 2,000 m³ de agua diarios por 40 carros cisternas, con capacidad de promedio de 5m³ c/u y que efectúen un mínimo de diez viajes.

Actualmente no se dispone de esta capacidad de transporte en carros cisternas, pero es posible adaptar camiones con los tanques flexibles que tiene Defensa Civil y la empresa, para lo cual se deberá efectuar las coordinaciones con el COE Provincial y/o COE Regional.

14. DE LAS RUTAS O VIAS DE MOVILIZACIÓN

Las rutas o vías de movilización serán básicamente entre los centros de operación de la Oficina 2 de Mayo y la Planta Alto Lima, para lo cual se han establecido las siguientes rutas:

RUTA 1: De la Oficina dos de Mayo a la Planta Alto Lima por las calles 28 de Julio, Presbítero Andía, Av. Leguía, Basadre y Forero.

RUTA 2: De la Planta Alto Lima a la Oficina dos de Mayo, por las calles Basadre y Forero, Av. Leguía, Deustua y Dos de Mayo.



RUTA 3: Como vía alterna, la Av. Bolognesi.

15. DE LA INFORMACIÓN A LA PRENSA Y PUBLICO

El Gerente General, como presidente del COE EPS TACNA S.A., es el único autorizado a dar las declaraciones y/o boletines de prensa radiales o escritos, en coordinación con el COE Provincial y/o COE Regional de Defensa Civil.

La oficina de Relaciones Públicas, propondrá los mecanismos más convenientes que la situación permita.

16. DE LOS RECURSOS FINANCIEROS

La Gerencia General autorizará el uso de los fondos cuyo manejo estará a cargo de la Gerencia de Administración y Finanzas, en coordinación con las gerencias de línea que tengan a su cargo el restablecimiento del servicio (será necesario determinar montos, si es posible tipificando los fines).

La División de Recursos Financieros realizará las gestiones ante las entidades financieras para contar con los recursos económicos necesarios para los gastos de rehabilitación de los sistemas.

17. DE LOS PROCEDIMIENTOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

- El COE EPS TACNA S.A. se constituye en el local central de Dos de Mayo N° 372, para tomar conocimiento de la magnitud del problema que se afronta. De no ser posible en este local, como segunda opción será la Planta Alto Lima.
- Se deberá dar todo el apoyo necesario para la evaluación de daños a las Gerencias de Operaciones y de Ingeniería.
- Establecer comunicaciones y coordinaciones con el COE Provincial y/o Regional de Defensa Civil de Tacna.
- Verificar que cada área de la empresa esté representada en el COE EPS TACNA S.A. y tenga conocimiento de las acciones que deba efectuar en caso de emergencia.
- Determinar básicamente el empleo del personal en el Area en donde trabaja, para su mejor desempeño en la emergencia, ordenando se dé el apoyo que sea necesario, con personal de áreas no operativas, para encausar todos los esfuerzos de la empresa a la rehabilitación de los servicios.

18. DE LOS PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION

- La Gerencia de Operaciones y de Ingeniería con su personal profesional y técnico, inspeccionarán y evaluarán las áreas que se determinen, pueden ser canales de captación, canales de conducción, plantas, reservorios, redes de distribución, sistemas de alcantarillado, etc., debiendo para eso, efectuarse el recorrido con la celeridad del caso para determinar la magnitud de los daños, evacuando los informes que sean necesarios.
- La División de Operaciones dará los informes preliminares de la infraestructura sanitaria a su cargo, como ser bocatomas, canales, plantas de tratamiento, reservorios y demás unidades.
- La División de Distribución informará de las redes principales y secundarias, prioritariamente de agua potable, posteriormente de alcantarillado.



- La División de Mantenimiento de los equipos de bombeo y de las instalaciones electromecánicas, equipos, motores y otras instalaciones relacionadas a su trabajo habitual.



**ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS PLANTAS TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE DE EPS TACNA S.A.**

ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS PLANTAS TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

1. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CALANA

1.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento sísmico.

1.2. Identificación de los componentes y posibles daños:

1.2.1. Cámara de Reunión:

Estructura apoyada de concreto armado puede resistir sismos de gran intensidad, puede presentar posibles fisuras.

1.2.2. Cámara de Distribución:

Estructura de concreto armado, elevado. Puede resistir sismos de gran intensidad, sin embargo puede presentar desplomes y fisuras.

1.2.3. Tanques de contacto de sólidos:

Estructura apoyada de concreto armado, son dos unidades que pueden resistir sismos de gran intensidad, puede presentar posibles fisuras.

1.2.4. Canales aéreos que conectan los tanques de contacto con la batería de filtros:

Estructura de concreto armado, pueden resistir al sismos de gran intensidad, pero pueden sufrir desplazamiento en sus apoyos y producirse filtraciones. Si el sismo es de gran magnitud y provoca la separación de las estructuras donde se apoyan, estos podrían caerse.

1.2.5. Canal de distribución la batería de filtros:

Estructura de concreto armado, apoyado en voladizo en los muros de los filtros. Puede resistir sismos de gran intensidad, sin embargo la posibilidad de que se produzca fisuras y/o rajaduras es posible.

1.2.6. Filtros:

Estructura apoyada de concreto armado, puede resistir sismos de gran intensidad, sin embargo pueden fallar los falsos fondos (Tipo Weller), cuyo anclaje y estructura es de concreto simple, como consecuencia afectaría la cisterna de agua filtrada, inutilizando los filtros.

1.2.7. Cisterna de agua filtrada:

Estructura enterrada de concreto armado, consta de dos compartimientos, puede resistir sismos de gran intensidad, podrían presentar fisuras y daños en su interconexión.

1.2.8. Reservoirio (Tanque) elevado de 250 m3:

Estructura elevada de concreto armado que puede resistir sismos de gran intensidad, sin embargo podría presentarse fisuras, desplome y/o roturas en las instalaciones sanitarias (tuberías, accesorios, etc.).

1.2.9. Reservoirio de almacenamiento R1 Calana (2000 m3):

Estructura semi-enterrada de concreto armado, puede resistir sismos de gran intensidad, podría presentar fisuras, desplome y/o roturas en las instalaciones sanitarias (tuberías, accesorios, etc.).

1.2.10. Cámaras de válvulas:

Estructura enterrada de concreto armado, puede resistir sismos de mediana intensidad, puede presentar fisuras y/o roturas en las instalaciones sanitarias (tuberías, válvulas, accesorios, etc.).

1.2.11. Caseta de válvulas de reservoirio R1 de 2000 m3:

Estructura apoyada de concreto armado y muros de manpostería, es una estructura estable que podría resistir sismos, sin embargo los muros pueden presentar rajaduras.

1.2.12. Edificio de la Planta de Tratamiento de Calana

Estructura de concreto armado, de 3 niveles, paredes de manpostería, se considera una edificación estable que puede sufrir fisuras o rajaduras en muros en caso de sismo, puede interrumpirse el uso del montacarga, dificultando el traslado de insumos al tercer piso (almacén de insumos químicos); en el segundo piso se encuentran los dosificadores de insumos, que podrían sufrir daños relativos o menores y la sala de reuniones; en el primer piso están los laboratorios de control de calidad físico-químico y bacteriológico, que en caso de sismo, pueden sufrir daños los equipos que no tienen protección ni anclaje, respecto a los reactivos e instrumentos que se emplean se prevee la caída de los mismos.

1.2.13. Sala de Clorinación:

Estructura de concreto armado, puede resistir sismos de gran intensidad, sin embargo será necesario proteger la estabilidad de los balones de cloro, los equipos cloradores y sus instalaciones (accesorios, tuberías, etc.), para evitar posibles fugas de cloro (gas) que podría producir daños personales irreparables. Se pondrá mayor énfasis en el sector del anclaje, la mayoría cuenta con sistemas de anclaje, en caso de sismo pueden sufrir deformaciones secundarias.

1.2.14. Equipos:

- Electrobombas
- Tableros de Control
- Mezcladores de tanque de contacto de sólidos
- Dosificadores

En caso de sismos podrían cambiar de posición y producirse desperfectos mecánicos y cortos circuitos.

1.2.15. Instalaciones Hidráulicas:



Tuberías instaladas en la galería de tubos y válvulas, todas las tuberías son de acero y las válvulas, accesorios (tees, codos, etc.) de fierro fundido.

1.2.16. Instalaciones Eléctricas:

- Equipo de transformación
- Tableros de mando
- Grupo electrógeno

En caso de sismos podrían cambiar de posición y producirse cortos circuitos, por lo que se revisará el sistema de anclaje.

1.2.17. Compresora:

Sistema de Accionamiento Neumático. El sistema de accionamiento de las diversas válvulas y otros accesorios de la galería de tubos es neumático los acoplamientos son con uniones flexibles Dresser lo que en caso de sismo nos permite una cierta holgura en su movimiento cuentan también con sistemas de anclaje.

2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE ALTO LIMA

2.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento sísmico.

2.2. Identificación de sus componentes y posibles daños:

2.2.1. Canales de captación:

Estructura apoyada, de manpostería simple; piedra emboquillada y parte de concreto simple; pueden sufrir con un sismo moderado rajaduras, provocando pérdidas de agua por infiltración.

2.2.2. Sedimentadores primarios y/o desarenadores:

- Ovoide: estructura enterrada de concreto simple; puede sufrir rajaduras en sus paredes.
- Rectangular: estructura enterrada de concreto simple (en sus paredes y fondo) y de concreto armado (en vigas que soportan las válvulas o compuertas del sistema de desagüe), puede presentar fisuras.

2.2.3. Canal de mezcla o canal floculador:

Estructura apoyada de concreto armado, sale del desarenador ovoide y/o rectangular, ingresa a la sala de dosificación, a través de un canal con pendiente fuerte, creando una gran turbulencia adecuada para que se efectúe la mezcla con los insumos químicos que se añaden para el tratamiento, productos como cal y/o sulfato de aluminio, puede sufrir rajaduras con un sismo moderado, presentando rajaduras y filtraciones, su estado de conservación es bueno.

2.2.4. Sedimentadores (denominados sedimentadores mellizos):

Estructura enterrada de concreto simple, viga de coronación y muro divisorio de concreto armado antiguo, con un sismo moderado podría fallar el muro divisorio y producirse rajaduras en los muros perimetrales.

2.2.5. Reservorio de almacenamiento R8, denominado reservorio cuadrado (3500 m3):

Estructura semienterrada de concreto armado, puede presentar rajaduras de consideración en sus muros, que comprometería su estabilidad y daños en las instalaciones sanitarias (tuberías de ingreso y salida, accesorios, etc.).

2.2.6. Reservorio de almacenamiento R6, denominado reservorio de la pared (3500 m3):

Estructura semienterrada de concreto simple, techo de estructura metálica y cobertura ligera de planchas de asbesto-cemento, fondo de concreto simple, puede presentar severos daños considerables en su estructura, con un sismo moderado, así como en las instalaciones sanitarias (tuberías de ingreso y salida, accesorios, etc.)

2.2.7. Reservorio de almacenamiento R4 (4000 m3):

Estructura semienterrada de concreto armado, muros de piedra canteada, fondo de concreto simple, techo de concreto armado en mal estado con riesgo de inminente colapso, aún con sismos de baja intensidad. Los muros pueden sufrir rajaduras, que inutilicen el mismo, igual puede suceder con el colapso del techo, así como, en las instalaciones sanitarias (tubería de ingreso y salida, accesorios, etc.).

2.2.8. Tuberías:

Las tuberías de salida de la Planta de Tratamiento de Alto Lima, son de fierro fundido, al igual que los accesorios y válvulas, estas instalaciones son antiguas y con un sismo magnitud moderada, presentarían severos daños.

2.2.9. Sala de clorificación:

Estructura de concreto armado, cuenta con clorinadores de inyección al vacío, con balones de cloro gas, de presentarse un sismo de gran magnitud se produciría fuga de cloro con resultados posiblemente fatales.

3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE PACHIA

3.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento sísmico.

3.2. Identificación de sus componentes y posibles daños:

3.2.1. Canal y tubería de captación:

El canal es de manpostería simple, de piedra emboquillada y parte de concreto simple; la tubería de conducción es de asbesto-cemento, con un sismo pueden presentar rajaduras y/o roturas provocando pérdidas de agua.

3.2.2. Desarenadores:

Estructura de concreto simple en paredes y fondo, vigas de concreto armado en su parte central, que soportan las válvulas o compuertas del sistema de desagüe, son estructuras antiguas y con un sismo moderado podrían quedar inutilizadas, su estado de conservación es regular.

3.2.3. Canal de mezcla y floculador:

El canal de mezcla en un canal de concreto simple con baja pendiente, en el cual se efectúa la mezcla con los productos químicos, que se añaden para el tratamiento, como cal y/o sulfato de aluminio, este canal puede sufrir rajaduras con un sismo moderado, por consiguiente puede haber filtración, su estado de conservación es regular.

La unidad de floculación, es de concreto simple, en el fondo y paredes, su estado de conservación es bueno, en caso de sismo se pueden presentar pequeñas rajaduras.

3.2.4. Sedimentador:

Estructura de concreto armado, con un sismo moderado, puede presentar rajaduras en muros y en las instalaciones sanitarias (tuberías, accesorios, etc.).

3.2.5. Unidad de clorinación:

Estructura de concreto armado, cuenta con un clorinador de inyección al vacío, con balón de cloro gas, de presentarse un sismo de gran magnitud se produciría fuga de cloro.

3.2.6. Tuberías de conducción de agua tratada:

Las tuberías son de asbesto-cemento, los accesorios son de fierro fundido, estas se encuentran en buen estado, en caso de sismo puede producirse una rotura, debido a que el terreno en el cual se encuentran, es de baja resistencia.

3.2.7. Reservorio de almacenamiento:

Estructura semienterrada de concreto armado, en caso de un sismo los daños que pueden presentarse pueden ser rajaduras de consideración que pueden llegar a inutilizarlo.

4. SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOCUMBA

4.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento sísmico.

4.2. Identificación de sus componentes y posibles daños:

4.2.1. Pozo:

El pozo de bombeo tiene paredes de concreto simple, se encuentra en un terreno competente, en caso de sismo no debe tener mayores daños.

4.2.2. Caseta y equipo de bombeo:

Estructura apoyada de concreto armado, su estado de conservación es regular, soporta el equipo de bombeo, las tuberías y accesorios de fierro fundido (codos, válvula check,



etc.), en caso de sismo moderado se pueden presentar rajaduras de consideración, que ocasionarían un colapso. La acometida de energía eléctrica, contigua al equipo de bombeo es un riesgo inminente en caso de caída de cables.

4.2.3. Cisterna:

Estructura apoyada de albañilería de concreto, su estado es precario, siendo provisional debido a la situación actual de operación, en caso de sismo esta colapsaría.

4.2.4. Línea de impulsión:

La línea de impulsión es de fierro fundido, discurre en la ladera de un cerro, cuyo suelo es relativamente competente, en caso de sismo los daños pueden ser rajaduras, que producirían fugas.

4.2.5. Reservorio:

Estructura semienterrada de concreto simple, en mal estado, su colapso es inminente en caso de un sismo moderado. Se encuentra ubicado en la ladera de un cerro, cuyo suelo no es muy competente.



**ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LAS PLANTAS TRATAMIENTO DE
AGUAS SERVIDAS DE EPS TACNA S.A.**

ANALISIS DE VULNERABILIDAD DE LA PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

1. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE COPARE

1.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento Sísmico (Terremoto)

1.2. Identificación de sus componentes y posibles daños:

1.2.1. Emisor:

Tubería de concreto reforzado, en buen estado de conservación puede resistir sismos de gran intensidad.

1.2.2. Cámara de Rejas:

Estructura de concreto armado, puede resistir sismos de gran intensidad.

1.2.3. Estructuras y Canales de distribución:

Los canales de distribución son de concreto simple, pueden resistir sismos, pueden sufrir rajaduras y producirse filtraciones.

Las cámaras de inspección y estructuras de by-pass, son de concreto armado.

1.2.4. Lagunas primarias y secundarias:

Las lagunas primarias y secundarias, presentan un estado de conservación bueno, el terreno donde se ubican es bastante competente, en caso de sismo no deben producirse problemas en sus taludes, ni en las estructuras de concreto armado, como ser las pantallas, vigas, pasarelas de inspección y vertederos.

En las lagunas primarias, se encuentran los motores aereadores, los cuales se ubican dentro de las lagunas y son fijados a través de drizas o cables de acero, los cuales por su estado de conservación, en caso de sismo pueden arrancarse, poniendo en riesgo a los equipos. Los tableros de control, se ubican en zonas alejadas de los cables de energía eléctrica, no así los cables que van hacia los motores aereadores, los cuales cuelgan encima de las lagunas.

1.2.5. Laboratorio, almacén y guardianía:

La edificación es de concreto armado y de mampostería, puede resistir sismos moderados, su estado de conservación es bueno, pueden presentar rajaduras en los muros.

1.2.6. Estructura y Canales de salida:

La estructura de salida (pantallas para aplicación de cloro) y los canales de salida son de concreto armado, pueden resistir sismos de gran intensidad, como daños posibles, se podrían presentar pequeñas rajaduras, estos canales cuentan con juntas de dilatación (water-stop).



2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE MAGOLLO

2.1. Tipo de desastre seleccionado:

Movimiento Sísmico (Terremoto)

2.2. Identificación de sus componentes y posibles daños:

2.2.1. Emisor:

Tubería de concreto reforzado, en buen estado de conservación puede resistir sismos de gran intensidad.

2.2.2. Cámara de Rejas:

Estructura de concreto armado, puede resistir sismos de gran intensidad.

2.2.3. Canales de distribución:

Los canales de distribución son de concreto armado y simple, pueden resistir sismos, pueden sufrir rajaduras y producirse filtraciones.

Las cámaras de inspección y estructuras de by-pass, son de concreto armado.

2.2.4. Lagunas primarias y secundarias:

Las lagunas primarias y secundarias, presentan un estado de conservación bueno, el terreno donde se ubican es bastante competente, en caso de sismo no deben producirse problemas en sus taludes, ni en los canales de ingreso, artesas, rebose o vertederos.

2.2.5. Almacén y guardianía:

La edificación es de albañilería estructural y de manpostería, puede resistir sismos moderados, su estado de conservación es bueno, pueden presentar rajaduras en los muros.

2.2.6. Canales de salida:

Los canales de salida son de losas de concreto, pueden resistir sismos moderados, como daños posibles, se podrían presentar rajaduras, estos canales cuentan con juntas de dilatación (water-stop).



ANEXOS



**PLAN DE EMERGENCIA
CONTROL DE CALIDAD AGUA POTABLE**



PLAN DE EMERGENCIA DE LA EPS TACNA **CALIDAD DEL AGUA POTABLE**

1.- GENERALIDADES.-

La EPS Tacna debe contar con un plan de emergencia ante situaciones críticas referidas a la calidad del agua, se han presentado casos donde se ha visto comprometida la calidad del agua es por ello que la División de Operaciones a través del Área de Control de Calidad propone la necesidad de contar con un PLAN DE EMERGENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA.

De acuerdo al DS N° 031-2010-SA el agua potable debe cumplir los LMP indicados en los anexos de la referida normatividad, sin embargo de acuerdo al artículo N° 73 ante desastres naturales se pueden obviar los LMP del anexo II de la norma, para ello el presente documento hará la descripción de situación de desastres naturales y desastres referidos a la operación de nuestras unidades.

Para calificar los desastres naturales tenemos como ejemplo los sismos, las sequías, las lluvias intensas, huaycos, inundaciones, radiación solar, deslizamientos, eventos electromagnéticos, vulcanismo que puede afectar la concentración de Arsénico y otros metales en el agua superficial, todos estos ejemplos pueden afectar de alguna manera la calidad del agua potable.

En el caso de desastres antropogénicos tenemos como ejemplo fallas en las bombas de los pozos de agua subterránea o accesorios y estaciones de bombeo de los pozos Sobraya y Viñani, así mismo también se debe considerar los pozos de El Ayro, por otro lado se debe considerar posible falta de insumos químicos por problemas de huelgas o disponibilidad en los proveedores u otros aspectos que comprometen la dosificación y dosis para el tratamiento de agua, posibles fallas en los equipos de dosificación de insumos químicos de las plantas de tratamiento, estos detalles serán ampliados en el desarrollo del presente documento y se propondrán las medidas de control para el aseguramiento de la calidad del agua.

2.- OBJETIVOS

- Contar con un PLAN DE EMERGENCIA PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE QUE PRODUCE Y DISTRIBUYE LA EPS TACNA

3.- DESCRIPCION DEL SISTEMA

3.1.- CAPTACION SUPERFICIAL

3.1.1.- CAPTACION UCHUSUMA

3.1.1.1.- AGUAS SUPERFICIALES REPRESAS

RECURSOS HIDRICOS DEL AYRO:

La división de operaciones capta el recurso hídrico desde la subestación del Ayro la cual se encuentra ubicada en la zona altoandina de Tacna a más de 4200 m.s.n.m. y permite captar las aguas superficiales y aguas subterráneas provenientes de las lluvias y de la extracción por pozos subterráneos respectivamente, operándose mensualmente entre 3 a 5 pozos. Las fuentes superficiales están compuestas principalmente por 3 represas: Paucarani con una capacidad de 10.5 MMC, Casiri 3.5 MMC y Condorpico con 0.8 MMC.

CAPTACION CERRO BLANCO:

En la zona denominada Cerro Blanco se ubica el partididor que divide el caudal de agua para uso poblacional y agrícola. La dotación de agua correspondiente a la EPS Tacna S.A es de 400 l/s y es conducida a un sistema de almacenamiento conformado por dos embalses como son el Embalse N° 01 y Embalse N° 02, los cuales presentan una capacidad de 50,000 m³ y 60,000m³, respectivamente. Dichos embalses sirven como vaso regulador del caudal de agua que abastece a la Planta de Tratamiento Calana.

3.1.1.2.- AGUAS SUBTERRANEAS EL AYRO



POZOS EL AYRO

Los Pozos de El Ayro fueron implementados en los años 90, como una medida de seguridad y de emergencia, se encontraron una serie de acuíferos en este sector, sin embargo los ubicados cerca de la laguna Blanca no presentaban buenas características físico-químicas, como el PA-05 y el PA-07.

| POZO N° | CAUDAL (l/s) |
|----------------|---------------------|
| PA-1 EPS | 60 |
| PA-2 | s/d |
| PA-3 | s/d |
| PA-4 EPS | 70 |
| PA-6 EPS | 130 |
| PA-9 EPS | 80 |
| PA-10 | 80 |
| PA-12 | 120 |
| PA-13 | 100 |
| PA-14 | 90 |

3.1.2.- CAPTACION CAPLINA

El agua del canal Caplina proviene de la parte alta de la quebrada Caplina, que es formado por varios afluentes, como el río Putina – Jarumas, Toquela, Challaviento, Salado, Huancune, Ataspaca, se ha demostrado que esta fuente natural presenta contenidos considerables de Arsénico, Aluminio, Hierro, Manganeso, Sulfatos y Dureza Total.

Los caudales promedio que llegan de la quebrada Caplina son entre 500 a 600 l/s de los cuales 50 l/s son destinados para la planta de Alto Lima (localidad de Tacna) y 10 l/s para la planta Pachía (localidad Pachía) según las autorizaciones correspondientes.

Hace 2 siglos atrás se hizo el trasvase de aguas de la cuenca Sama por el río Salado, para el afianzamiento del caudal del río Caplina que ya desde ese entonces se proyectaban los problemas de escasez de caudal, sin considerar los problemas de calidad de agua que presentaba tanto por los afluentes naturales, como por la calidad del agua del trasvase del río Sama por el lado de Estique.

3.2.- CAPTACION SUBTERRANEA

3.2.1.- POZOS SOBROYA TACNA

Los pozos Sobraya fueron perforados en los años 60, sin embargo fueron implementados en los años 90, actualmente se pueden encontrar los pozos Sobraya 01, 02, 03 y 04 (Parque Perú), de los cuales solo está operativo el pozo Sobraya 01, 02 y 04.

- El pozo Sobraya 01 está ubicado en las coordenadas UTM 372729 E 8009908 N y coordenadas geográficas 17°59'42.73" S 70°12'07.46" O a una cota de 712 m.s.n.m.
- El pozo Sobraya 02 está ubicado en las coordenadas UTM 372158 E 8009624 N y coordenadas geográficas 17°59'51.86" S 70°12'26.94" O a una cota de 686 m.s.n.m.
- El Pozo Sobraya 04, ubicado dentro del Parque Perú en las coordenadas UTM 371710 E 8010078 N a una cota de 696
- Los pozos Sobraya entraron en operación en Setiembre del año 1998, sin embargo la perforación data del año 1969, cuenta con bombas sumergibles marca Hidrostal con una potencia de 100 HP, que



bombea actualmente un caudal de 20 l/s (Sobraya 01) y 12 l/s (Sobraya 02) durante las 24 horas del día, la profundidad promedio de pozos es de 180 m y el nivel dinámico es de 120 m.

3.2.2.- POZOS VIÑANI TACNA

Los pozos de Viñani fueron perforados hace casi 10 años, y se implementó un sistema de bombeo conformado por el pozo PV1 y PV2 este último paralizado en junio del presente año, con un caudal de 70 y 80 l/s respectivamente, durante el año 2018 estuvieron operativos ambos pozos, en el pozo PV1 se implementó la cisterna de rebombeo EB1 hacia el cisterna de rebombeo EB2, donde se encuentra 02 reservorios el R-11 y R-13, así mismo existe una cisterna que bombea y conduce las aguas hacia el reservorio R-9.

Por otro lado se ha implementado el nuevo sistema de bombeo de Viñani con los pozos PV3 y PV4 con un caudal de 90 l/s y 92 l/s respectivamente, estas unidades pueden funcionar en forma alternada y el agua es conducida hasta la cisterna de rebombeo EB3 y desde este punto hasta el reservorio R-15 con una capacidad de 2250 m³, esta agua abastece en forma directa al sector de Viñani, es un sistema aislado que no se encuentra conectado con el sistema antiguo, actualmente se viene implementando un proyecto para interconectar estos sistemas con la finalidad de apoyar a los reservorios R-9, R-11 y R-13 en el abastecimiento de agua al distrito de Cono Sur, ya que solo se explota un pozo y se bombea solamente 12 horas al día, dejando un volumen por explotar por la falta de interconexión del sistema, hoy en día se ha mejorado el sistema con la interconexión temporal de estos pozos con el EB1 para aprovechar un poco más el caudal de estos nuevos pozos.

Actualmente el caudal de explotación se viene manteniendo, el pozos Viñani 01 tiene un caudal de 70 l/s, Viñani 02 tiene un caudal de 80 l/s, Viñani 03 con un caudal de 90 l/s y el pozo Viñani 04 con un caudal de 90 l/s.

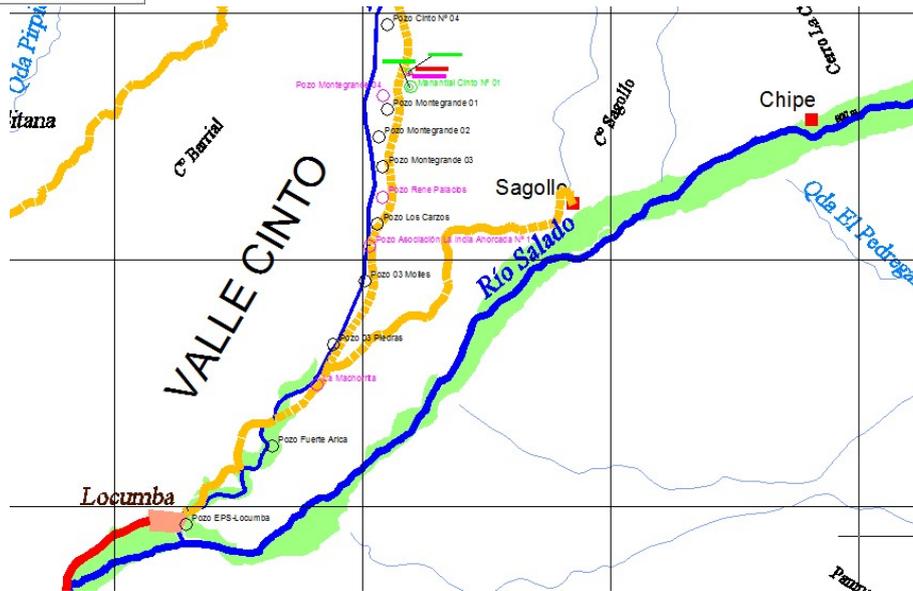
3.2.3.- POZO LOCUMBA PROV. JORGE BASADRE

El Pozo Locumba viene operando desde los años 1940 en esas épocas en forma artesanal, desde los años 90 se hicieron reparaciones y reubicación ya que una fuerte crecida del río Locumba hizo colapsar el pozo y se rellenó de material de huayco.

El pozo Locumba se encuentra ubicado en la parte baja de la quebrada del Cinto, esta microcuenca presenta una baja escorrentía subterránea y los pozos ubicados en este sector son susceptibles de recibir los impactos de una sequía como la que viene ocurriendo actualmente.

Actualmente el pozo Locumba cuenta con un caudal de bombeo de 4.5 l/s, y tiene un nivel de agua variable ya que por los periodos de sequía el nivel de agua llega a secarse.

La calidad del agua del pozo es variable, en periodos de buena disponibilidad de agua la conductividad eléctrica puede disminuir hasta 600 us/cm y en periodos de sequía puede incrementarse hasta 960 us/cm y en algunos casos ha llegado hasta más de 1000 us/cm.



3.3.- PLANTA CALANA TACNA

Construida en el año 1974 con la Ley General de Aguas (1969) se diseñó para una calidad de agua en Arsénico de 0.100 mg/l, tal como exigía la norma de esos tiempos, la planta consta de una unidad de captación o cámara de reunión donde actualmente se aplica la precloración, cámara de mezcla rápida, unidades de flocodecantación, filtración, cloración y almacenamiento de agua producida, así mismo cuenta con un laboratorio de nivel avanzado con equipos de última generación como el Espectrofotómetro HACH DR 4000 y el equipo de Absorción Atómica Thermo Scientific ICE 3000, toda esta tecnología acondicionada para el tratamiento y remoción de Arsénico de las aguas del canal Uchusuma, actualmente el agua producida se encuentra dentro de la norma nacional NTP N° 214-003, asumida por SUNASS en la Directiva 1121-99-SUNASS y Oficio Circular N° 677-2000-SUNASS-INF, sin embargo con la aprobación de las directivas para que las EPS del país elaboren el Programa de Adecuación Sanitaria (PAS) con la finalidad de que las DIRESA's regionales, apliquen el valor guía para el Arsénico de 0.010 mg/l As, la EPS Tacna viene elaborando el PAS, con un plazo hasta el año 2019.

3.3.1.- Dosificación y mezcla Rápida

Cámara de reunión, que recibe aguas de la fuente superficial Uchusuma que proviene de El Ayro, a través de canales, luego de los embalses de Cerro Blanco el agua es conducida a través de 02 tuberías de 20" y 21", en este punto el caudal puede ser controlado para que ingrese a la planta el caudal requerido o conducido a través de otras tuberías a la planta de Alto Lima como apoyo, mediante válvulas de control y un medidor de caudal Ultrasónico que registra en forma constante el caudal de ingreso y salida de planta, así mismo en este punto actualmente se aplica la precloración en una dosis promedio de 4 mg/l Cl₂ a fin de oxidar al Arsénico +3 a Arsénico +5 presente en el agua cruda, de esta manera hacerlo más susceptible de ser atrapado por los coagulantes, con el apoyo del alcalinizante que eleva el pH del agua a 10 und en primera instancia.

En la cámara de mezcla rápida se aplican los insumos químicos a una gradiente de velocidad superior a 1500 seg⁻¹ y en soluciones al 3 % como el Sulfato de Aluminio, Sulfato Férrico y la Cal Hidratada, así mismo también se puede aplicar polímeros.

La Dosificación de las sustancias químicas se ejecuta a través de tres dosificadores marca Wallace-Tiernan, dos de los cuales se alternan en la aplicación de sulfato de aluminio y el segundo para la aplicación de cal. Existe una tercera instalación de dosificación para la aplicación de polielectrolitos.



Actualmente se viene aplicando sulfato férrico en una dosis de 26 mg/l, este coagulante viene en forma líquida a 46 % y se viene dosificando mediante 02 bombas tipo pulso que elevan esta sustancia a la segunda planta donde se diluye a 3 % .

La planta dosifica sulfato de aluminio, cal hidratada y polímero el cual depende de las condiciones y calidad del agua que se capta de Cerro Blanco y Caplina, estos insumos son dosificados a través de canaletas abiertas construidas con tubos de PVC de 04" el cual conduce estos insumos químicos a la unidad de mezcla rápida.

La mezcla rápida se efectúa en la caja de repartición de caudales de los decantadores, ubicada a un lado del edificio de control. La caja consta de tres compartimientos. El control, corresponde a la llegada de agua cruda, la cual ingresa por el fondo mediante una tubería de 24" y rebosa a los compartimientos laterales que distribuye el flujo a cada uno de los decantadores con tuberías de 18". Las aguas de cámara central se distribuyen por igual a cada una de las cámaras laterales por medio de dos tabiques que funcionan como vertederos.

3.3.2.- Floculación y sedimentación

Esta unidad de tratamiento cuenta con 02 flocodecantadores tipo degremont, sin embargo algunos sistemas se ajustan más al tipo Infilco y al VRNO, por lo que estas unidades se consideran hasta la fecha como un híbrido, fueron construidas con la planta en el año 1972 y se terminó su construcción en el año 1976 e inició sus operaciones en el año 1977.

Estas unidades presentan una longitud de lado de 16 m, tienen forma cuadrada y una altura de 6.35 m, presentan una cámara de floculación de forma cónica de 92 m³ con un tiempo de retención de 7.64 min y una zona de sedimentación con tiempo de retención de 2 hrs.

Los decantadores de manto de lodos son dos unidades de sección cuadrada de 16 m de lado y 6,35 m de profundidad que están dotadas de una cámara central en forma de tronco de pirámide, en cuyo interior se encuentra instaladas las paletas de floculación, las que tienen diferentes dimensiones, siendo más pequeñas las ubicadas en el nivel superior con respecto a la del fondo.

El fondo del tanque presenta dos compartimientos bien definidos, uno en donde está instalada la campana y luego el concentrador de lodos ubicado perimetralmente. En ambos espacios se tiene tuberías de drenaje, uno para las arenas y el otro para el exceso de lodos, en la parte central hay pantallas uniformizadores de flujo.

Las aguas decantadas son recolectadas en la superficie a través de canaletas radiales y perimétricas para luego ser conducidas a las unidades de filtración.

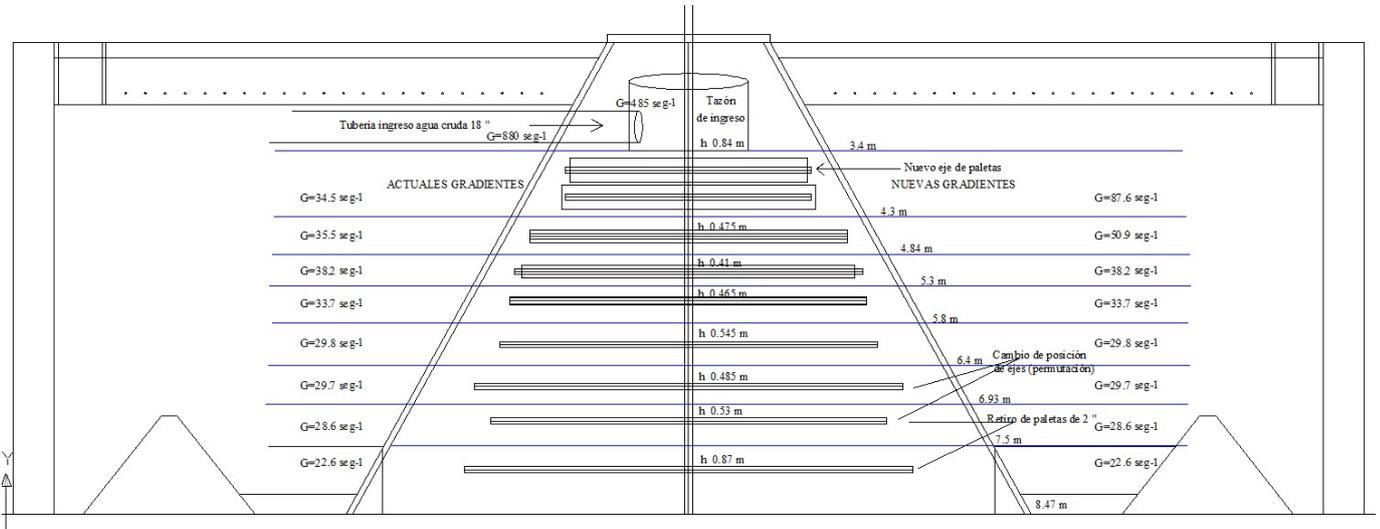
Así mismo cuentan con un sistema de purgas que deben de funcionar para eliminar gradualmente el volumen de lodos depositados en el fondo de esta unidad, la operación puede ser manual o programar con el temporizador la purga.

Eficiencia en la remoción de Turbidez y Arsénico

En periodo de Estiaje tenemos una turbidez de 5 a 10 UNT y las unidades de sedimentación lo reducen de 3 a 5 UNT, así mismo el nivel de Arsénico puede llegar en el agua cruda de 0.120 a 0.150 mg/l As, y en estas unidades de sedimentación se reduce de 0.040 a 0.060 mg/l As, las eficiencias No son muy buenas debido a que el tiempo de floculación en los floculadores es de 7.64 min.

En el periodo de Avenidas tenemos una turbidez controlada por nuestros embalses de almacenamiento de agua de 110,000 m³ en total, lo que ocasiona que la turbidez baje de 100 a 150 UNT y en los sedimentadores se reduzca a valores entre 15 a 30 UNT, y los niveles de Arsénico puede llegar a valores

de 0.060 a 0.080 mg/l As en el sedimentador y luego en los filtros puede bajar hasta valores de 0.030 a 0.050 mg/l As.

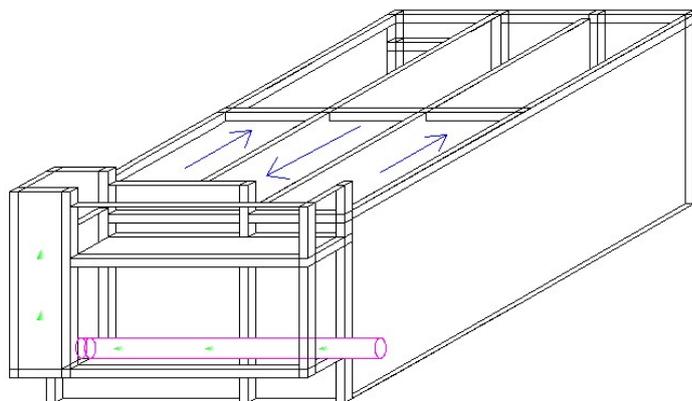


Nuevo Floculador

El nuevo floculador forma parte del proyecto SNIP 147471 el cual ha sido construido en la Planta Calana, actualmente se encuentra en periodo de pruebas y cuenta con un tiempo de reacción de 25 min.

De acuerdo al diseño el rango de trabajo del floculador es de 400 a 450 a 500 l/s así mismo se han realizado ensayos preliminares donde el nivel de Arsénico alcanza la norma nacional corroborado con reporte de ensayo laboratorio acreditado LAS, sin embargo hasta la fecha NO se puede hacer una corrida de 1 semana al menos para realizar las evaluaciones como corresponde, así mismo NO se han realizado ensayos variando las dosis de coagulantes y floculantes.

Se espera que para los meses sucesivos se realizarán los ensayos que corresponden a fin de determinar las dosis de trabajo para la remoción de Arsénico.



VISTA EN 3 D

Nota: Vista Floculador Vertical Planta Calana

El floculador de la planta Calana constituye el esfuerzo del personal técnico por mejorar la calidad del agua, es necesario brindar el presupuesto necesario para contar con la cantidad de insumos químicos para realizar los ensayos necesarios.

El primer ensayo es que para el caudal que se está tratando aplicar las dosis que corresponden según el caudal.

El segundo ensayo es incrementar las dosis de sulfato férrico

El tercer ensayo es cambiando polímero de aniónico por catiónico e incrementando las dosis

El cuarto ensayo es incrementando los niveles de material filtrante en los filtros incluso considerando la inclusión de la Magnetita.

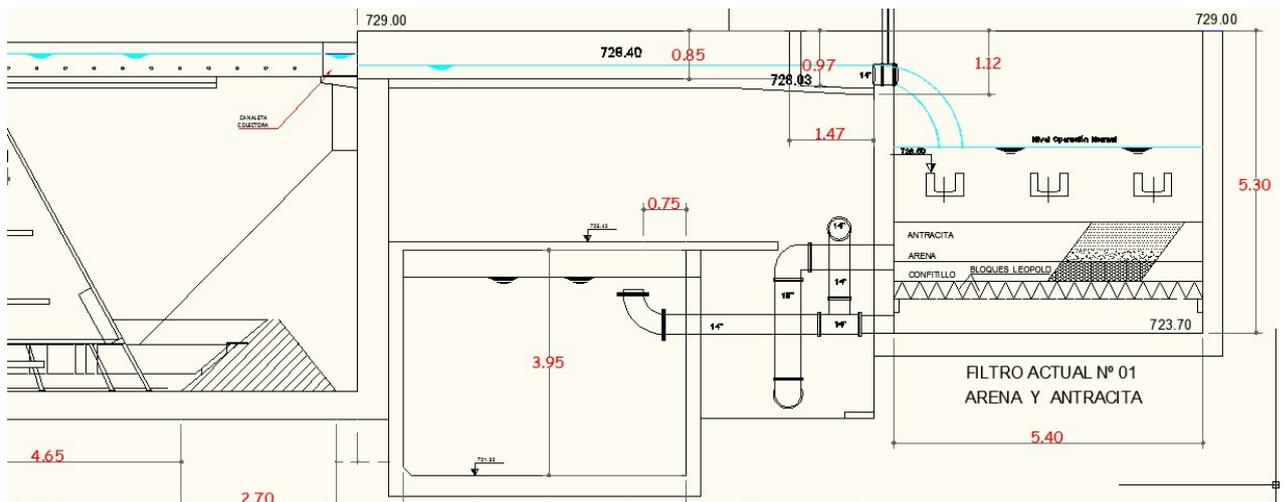
El quinto ensayo es con la aplicación de coagulante Cloruro Férrico.

3.3.3.- Filtración

El agua sedimentada o decantada pasa a los filtros rápidos (grava, arena cuarzosa y antracita). La filtración se realiza a través de 4 filtros operativos, con un área de filtración de 38,8 m² cada unidad, y una tasa de filtración de 4 gal/min./pie² ó 222 m³/m²/día.

Para el mantenimiento de los filtros se utiliza un sistema de retrolavado, para lo cual se cuenta con un tanque elevado de 250 m³ de capacidad

Filtración rápida, consta de 04 unidades para filtrar 100 l/s cada una, cuenta con lechos filtrantes de arena cuarzosa con una altura de 0.40 m a 0.50 m respectivamente. La tasa de filtración es de 222 m³/m²/día, el sistema de lavado es por tanque elevado y se emplean 250 m³ x unidad, el tiempo de operación promedio por cada filtro es de 12 hrs aprox.



Eficiencia en la remoción de Turbidez y Arsénico

La eficiencia de nuestros medios filtrantes es de 40 a 50 %, por lo que los residuales de la sedimentación son retenidos en los medios filtrantes, es por ello que siempre debemos reducir la Turbidez a valores por debajo de 2 UNT a fin de tener valores de turbidez en el agua potable de 0.5 a 1.5 UNT, en el caso del Arsénico ocurre algo parecido ya que si los valores de este elemento tóxico están a la salida del



sedimentador entre 0.040 a 0.060 mg/l. Así tendremos un agua filtrada con valores de 0.015 a 0.025 mg/l en el agua potable.

En el mes de Julio 2016, considerando que todos nuestros equipos de precloración, dosificación de insumos químicos operaban en forma correcta hemos logrado reducir los valores de Arsénico a niveles de 0.014 mg/l As (DIRESA) muy cercanos a la norma nacional e internacional, una meta alcanzada por la EPS Tacna.

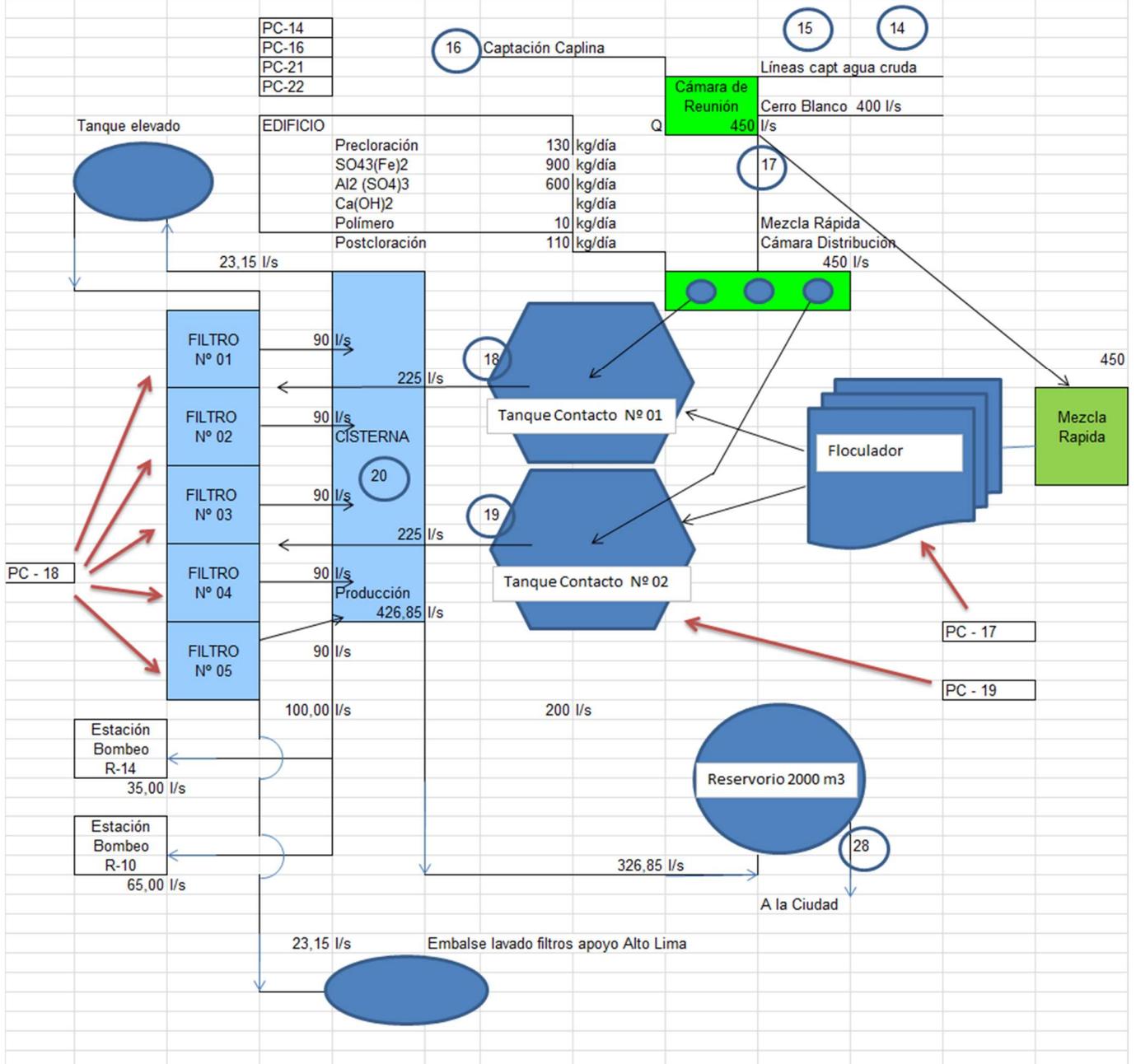
3.3.4.- Cloración

A la salida de los filtros el agua pasa al reservorio de agua filtrada (cisterna) que tiene la capacidad de 760 m³ en donde se aplica la cloración final, dejando un cloro residual libre como protección contra posibles contaminaciones en la conducción y distribución del agua a todos los sectores de la ciudad. El agua tratada es almacenada en el reservorio 01 de 2000 m³.

Cisterna de cloración de 760 m³, el agua de los 4 filtros confluyen en una cámara de prealmacenamiento para la aplicación del cloro, la cloración se realiza a través de una dosis de 3.5 mg/l Cl₂, quedando un residual de 1.5 mg/l de Cl₂ libre por lo que la demanda es de 2 mg/l, de esta unidad el caudal se distribuye para el reservorio R-1 y también se envía agua a través de dos líneas a los Reservorios R-10 y R-14 para el Cono Norte.

Reservorio de 2000 m³, esta unidad tiene una tubería de salida de 24" que se dirige al reservorio R-2 y sus ramales para Pocollay y Casco Urbano, así mismo se puede apoyar a los reservorios R-4 y R-7 desde el reservorio R-2, por otro lado hay una tubería de 12" que se dirige a la cisterna C-6 para bombear el agua hacia el reservorio R-6.

DIAGRAMA DE FLUJO Y BALANCE DE MASA
 PRODUCCION AGUA POTABLE PLANTA CALANA 2018



CODIGO LEYENDA

- 14 CANAL UCHUSUMA AGUA CRUDA PLANTA CALANA (Captación proveniente Bocatoma Chuscuco)
- 15 SALIDA EMBALSE 2 AGUA CRUDA PLANTA CALANA (Agua desarenada sin tratamiento no potable sin cloro)
- 16 CANA CAPLINA AGUA CRUDA PLANTA CALANA (canal proveniente Bocatoma Calientes)
- 17 CAPTACION CANAL UCHUSUMA (Agua cruda preclorada fuente Uchusuma Cerro Blanco)
- 18 SALIDA PRIMER FLOCO-SEDIMENTADOR (Agua tratada con insumos químicos NO potable preclorada)
- 19 SALIDA SEGUNDO FLOCO-SEDIMENTADOR (Agua tratada con insumos químicos NO potable preclorada)
- 20 AGUA EN CISTERNA SALIDA FILTROS (Agua filtrada tratada potable con cloro)
- 28 SALIDA RESERVORIO R-1 (Agua tratada potable clorada)

3.4.- PLANTA ALTO LIMA TACNA

El caudal de operación de esta planta es de 110 l/s.



El sistema está integrado por los siguientes unidades de tratamiento: Desarenadores, Mezcla Rápida, Floculación, Sedimentador de Flujo Horizontal, Filtración, y Desinfección, como ya se dijo anteriormente el agua de esta planta proviene del canal Caplina y puede contar con el apoyo de lavado de filtros de la planta Calana, con el proyecto de ampliación se instalará una nueva línea de 12 " PVC de captación paralela a la de 10 " existente para incrementar la captación de esta planta a 250 l/s.

3.4.1.- Dosificación y mezcla rápida

El mezclador es de tipo hidráulico, la turbulencia es generada por un resalto mediante un cambio de pendiente de canal con una gradiente calculada de 1300 seg-1, se aplican los insumos químicos como la cal hidratada en solución al 3 % y en casos se puede aplicar el sulfato de aluminio al 3 %

3.4.2.- Floculador

Consiste en un canal de 0.50 m de ancho, 0.445 m. de profundidad útil promedio y 82.55 m. de largo. Este canal corre paralelamente a los desarenadores y decantadores ingresando a éstos en el extremo final, con el proyecto me ampliación se viene construyendo un floculador para 250 l/s.

3.4.3.- Decantadores

Son dos unidades operando en paralelo, tienen 15.95 m de ancho y 51.60 m. de largo. La estructura de la entrada está compuesta por un canal de distribución que es angosto al inicio y se ancha para ingresar al decantador 2.

El paso a la zona de decantación se efectúa mediante una pantalla. La estructura de salida está conformada por un vertedero de 15.95m. de ancho y el agua puede permanecer en esta unidad hasta 11 horas, sin embargo con el proyecto de ampliación a 250 l/s el tiempo llegará a 5 hrs, aún suficiente de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

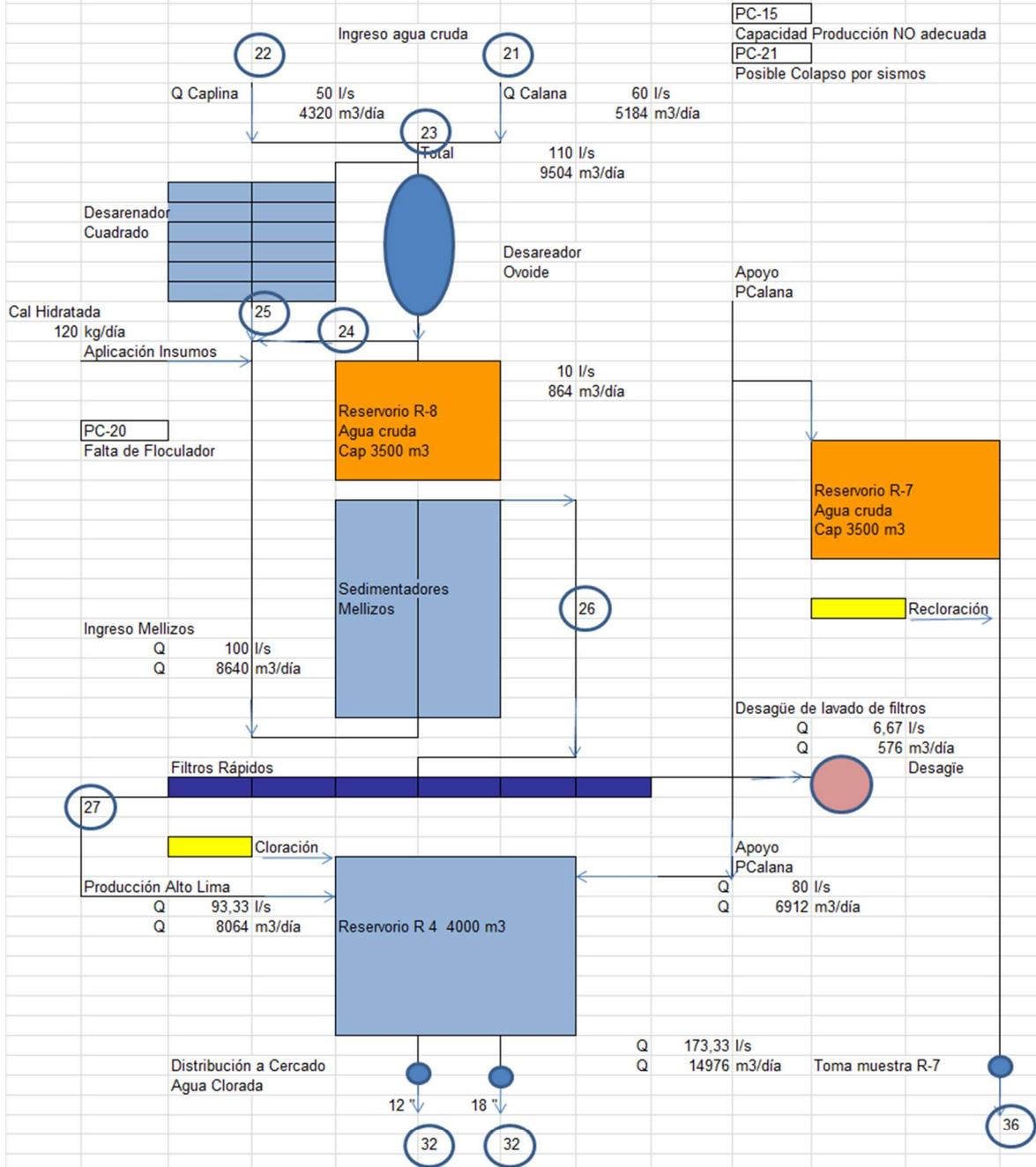
3.4.4.- Batería de Filtros

Compuesta de 6 unidades proyectadas para operar con tasa declinante y lavado mutuo. La distribución del agua decantada se efectúa mediante un canal de 0.80 m. de ancho e ingresa a la caja de los filtros mediante orificios de 0.40*0.40 m. con compuertas para interrumpir el flujo a la unidad. El lecho filtrante tiene 6.48 m². El fondo es de viguetas prefabricadas de 0.30 de ancho con niple de 1".

Hasta el mes de Diciembre del año 2018, la producción de agua potable en la Planta Alto Lima, fue un promedio de 110 L/s.

Con el proyecto de Ampliación se construirán una batería mas de filtros para producir 150 l/s adicionales sumando un total de 250 l/s.

DIAGRAMA DE FLUJO Y BALANCE DE MASA
 PRODUCCION AGUA POTABLE PLANTA ALTO LIMA 2018



CODIGO LEYENDA

- 21 CAPTACION AGUA CANAL CAPLINA (Agua cruda sin tratamiento)
- 22 CAPTACION AGUA APOYO UCHUSUMA (Agua lavado filtros de planta Calana)
- 23 CAPTACION CONJUNTA CAPLINA-UCHUSUMA (Reunión de caudales)
- 24 SALIDA DESARENADOR OVOIDE (Agua con tratamiento por desarenado no potable sin cloro)
- 25 SALIDA DESARENADOR DADOS (Agua con tratamiento por desarenado no potable sin cloro)
- 26 SALIDA DE SEDIMENTADORES (Agua tratada con insumos químicos sedimentada no potable sin cloro)
- 27 SALIDA DE FILTROS RAPIDOS (Agua tratada filtrada potable sin cloro)
- 32 SALIDA RESERVORIO R-4 LINEA 12 " (Agua potable tratada con cloro)
- 32 SALIDA RESERVORIO R-4 LINEA 18 " (Agua potable tratada con cloro)
- 36 SALIDA RESERVORIO R-7 LINEA 18 " (Agua potable tratada con cloro)



La planta cuenta con una caseta donde se protegen los insumos, materiales y herramientas de trabajo del operador. Así también se cuenta con las salas de dosificación de insumos, sala de cloración donde se encuentra el equipo completo de clorador, así como los balones de cloro respectivos.

A la salida de los filtros cuenta con un medidor de caudal tipo Waltman analógico que registra el caudal de producción de esta unidad, finalmente el cloro se aplica en el reservorio R-4 mediante difusores.

3.5.- POZOS DE AGUA SUBTERRANEA TACNA

3.5.1.- POZOS SOBRYA 1, 2 Y 4

Los pozos de agua subterránea en este sector presentan una turbidez muy baja y el nivel de pH y conductividad se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles LMP del DS N° 031-2010-SA, así mismo solo se agrega una dosis de desinfectante básica para asegurar la calidad bacteriológica, que puede llegar a 3 mg/l Cl₂.

El agua de los 3 pozos se reúne en el reservorio R-3 de parque Perú con una capacidad de 1000 m³, y es distribuida a través de una tubería de 12 " FoFo que se conecta con la tubería de 14 " que sale del Reservorio R-2 y se reúnen en la Av. Celestino Vargas con dirección a PJ Bolognesi, Natividad, Urb Tacna, Urb. Caplina.

3.5.2.- POZOS VIÑANI 1 Y 2

Los pozos de agua subterránea en este sector presentan una turbidez muy baja y el nivel de pH y conductividad se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles LMP del DS N° 031-2010-SA, así mismo solo se agrega una dosis de desinfectante básica para asegurar la calidad bacteriológica, que puede llegar a 3 mg/l Cl₂.

El agua de los 2 pozos se reúne en la cisterna de la Estación de Bombeo EB-01, donde se agrega el cloro, luego se rebomba a través de una tubería de 14 " hacia la estación de bombeo EB-02 donde se encuentran los reservorios R-11 y R-13, finalmente el agua es bombeada hasta el reservorio R-09 de Cuartel Tarapaca, estos 3 reservorios distribuyen el agua potable al Distrito Gregorio Albarracín.

3.5.3.- POZOS VIÑANI 3 Y 4

Los pozos de agua subterránea en este sector presentan una turbidez muy baja y el nivel de pH y conductividad se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles LMP del DS N° 031-2010-SA, así mismo solo se agrega una dosis de desinfectante básica para asegurar la calidad bacteriológica, que puede llegar a 3 mg/l Cl₂.

Este sistema de bombeo permite por ahora solo aprovechar las aguas de 01 pozo, puede ser el 3 o el 4, bombea el agua hasta la estación de bombeo EB-03 en este punto se le agrega el cloro y el agua es bombeada a través de una tubería de 14 " hacia el reservorio R-15 de 2250 m³ de donde se distribuye a todo el sector de Viñani

3.6.- PLANTA PACHIA DISTRITO PACHIA

La planta Pachía tiene una capacidad de tratamiento de 8 L/s y es alimentado netamente por las aguas provenientes del canal Caplina, siendo el horario de abastecimiento a la población de 18 horas diarias.

Infraestructura existente de la Planta Pachía:

Esta unidad de producción cuenta con 02 desarenadores primarios que retiran el material grueso del agua captada, el agua se toma directamente del canal e ingresa al primer desarenador, luego al pasar por el segundo desarenador la turbidez del agua es reducida en 50 %.



Cuenta con un sistema de aplicación de insumos químicos mecanizado, ya que la planta ha sido energizada, así mismo cuenta con un sistema de mezcla rápida tipo vertedero, donde se aplican las soluciones concentradas.

Seguidamente el agua pasa al floculador donde se forman los flocs a lo largo de las separaciones llegando a 3 gradientes de velocidad como 70 seg-1, 40 seg-1 y 20 seg-1.

Actualmente la planta cuenta con 02 sedimentadores finos, que se encuentran operando desde el año 2012, se espera la interconexión de todo el sistema para la aplicación de la filtración rápida.

Adicionalmente también se han construido 02 filtros rápidos y un tanque elevado, los cuales no se encuentran conectados, por falta de presupuesto.

La planta cuenta con un almacén de material noble que también cumple con la función de caseta, en la que se resguarda las herramientas de trabajo del operador, insumos químicos que se usa para el tratamiento del agua, así mismo, es el lugar donde se encuentra el equipo de radio base de la planta.

Dicho almacén cuenta con una puerta de dos hojas a base de rejillas o mallas de metal y con su candado de seguridad respectivo.

Así mismo a partir de finales del año se ha puesto en operación el nuevo reservorio de esta localidad con una capacidad de 450 m3, construido por FONCODES.

3.7.- UNIDADES DE ALMACENAMIENTO

La ciudad de Tacna cuenta con 15 reservorios dispuestos en diferentes sectores para asegurar el abastecimiento de agua, de los cuales 04 unidades son destinadas exclusivamente para el distrito de Cono Sur, el Reservorio R-09, R-11, R-13 y R-15.

| ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE 2017 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|--|---------------------------|----------------------------------|---------------|-------------|------|------------|--------------|---------------|------------------------|
| Reservorios | | Características | | | | | | | | | |
| Identif. | Nombre | Ubicación | Volumen (m ³) | Volumen Requerido m ³ | Tipo | Sección | Año | Estado | Tipo de agua | Sector | Población x Reservorio |
| LOCALIDAD DE TACNA | | | | | | | | | | | |
| R-01 | Calana | Planta Agua Potable Calana Carretera Pachia Km | 2.000 | 2.000 | Apoyado | Circular | 1977 | Bueno | Agua Potable | 1,2,3,4,5,6,7 | 25.955 |
| R-02 | Pocollay | Reservorio Pocollay Av. Celestino Vargas | 1.500 | 1.500 | Apoyado | Circular | 1978 | Bueno | Agua Potable | 3 | 14.502 |
| R-02A | Pocollay | Reservorio Pocollay Av. Celestino Vargas | 2.250 | 2.250 | Apoyado | Circular | 2014 | Bueno | Agua Potable | 3 | 21.753 |
| R-03 | Sobraya | Parque Perú | 1.000 | 1.000 | Apoyado | Rectangular | 1970 | Bueno | Agua Potable | 3 | 9.668 |
| R-04 | Alto Lima | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 4.000 | 4.000 | Semienterrado | Rectangular | 1942 | Regular | Agua Potable | 5 | 42.037 |
| R-05 | Para Chico | Av. Ejercito 1era cuadra Para Chico Leguía | 600 | 600 | Apoyado | Circular | 1991 | Bueno | Agua Potable | 6 | 12.606 |
| R-05A | Para Chico | Av. Ejercito 1era cuadra Para Chico Leguía | 1.000 | 1.000 | Apoyado | Circular | 2014 | Bueno | Agua Potable | 6 | 21.010 |
| R-06 | Cono Norte | Parte alta AAPITAC | 800 | 800 | Apoyado | Circular | 1993 | Bueno | Agua Potable | 1 | 9.223 |
| R-07 | Alto Lima | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 3.500 | 3.500 | Apoyado | Rectangular | 1950 | Regular | Agua Potable | 5 | 36.782 |
| R-08 | Alto Lima | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 3.500 | 3.500 | Apoyado | Rectangular | 1950 | Paralizado | | | |
| R-09 | Tarapaca | Frente al Cuartel Tarapaca | 4.000 | 4.000 | Semienterrado | Circular | 2004 | Bueno | Agua Potable | 7 | 41.268 |
| R-10 | Cono Norte | Parte alta Ciudad Nueva | 2.250 | 2.250 | Apoyado | Circular | 2003 | Bueno | Agua Potable | 1 | 25.941 |
| R-11 | Cono Sur | Av Humbolt III Etapa Alfonso Ugarte Cono Sur | 1.250 | 1.250 | Apoyado | Circular | 2004 | Bueno | Agua Potable | 7 | 12.896 |
| R-12 | Ciudad Perdida | Ciudad Perdida | 2.250 | 2.250 | Apoyado | Circular | 2010 | Paralizado | | | |
| R-13 | EB2 | Av Humbolt III Etapa Alfonso Ugarte Cono Sur | 450 | 450 | Apoyado | Circular | 2008 | Bueno | Agua Potable | 7 | 4.643 |
| R-14 | 11 Asociaciones | Parte Alta de Cono Norte 11 Asociaciones | 1.250 | 1.250 | Apoyado | Circular | 2010 | Bueno | Agua Potable | 1 | 14.412 |
| R-15 | Viñani | Frente al cerro Arunta | 2.250 | 2.250 | Apoyado | Circular | 2011 | Bueno | Agua Potable | 7 | 23.213 |
| VOLUMEN TOTAL | | | | 33.850 | | | | | | | 315.909 |

El volumen total de almacenamiento de estas unidades de agua potable en la localidad de Tacna asciende a 33,850 m3.



Estas unidades de almacenamiento comprenden solo la localidad de Tacna, sin embargo en la Región Tacna presenta una serie de reservorios naturales como la Laguna de Aricota con 805 MMC de capacidad, así mismo la represa Jarumas, la laguna de Suches, Vilacota y Vizcachas dentro de las principales.

La represa Paucarani amplió su capacidad a 10.5 MMC con el encimado del dique, sin embargo faltan las obras de encimado del rebosadero tipo Morning Glory, para que logre esa capacidad.

Así mismo se tiene proyectado la construcción de 3 embalses mas en Cerro Blanco con una capacidad de 0.4 MMC cada uno, con la finalidad de contar con el volumen suficiente para 02 meses de abastecimiento en casos de emergencia, así mismo para continuar con las obras de refacción de los canales en la parte alta.

| LOCALIDAD DE LOCUMBA | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|---|-----|-----|---------------|-------------|------|-------|--------------|
| R-01L | Reservorio | Ciudad Locumba Prov. Jorge Basadre | 32 | 32 | Apoyado | Rectangular | 1942 | Bueno | Agua Potable |
| R-02L | Reservorio | Reservorio Piñapa Locumba Prov. Jorge Basadre | 20 | 20 | Apoyado | Cuadrado | 2002 | Bueno | Agua Potable |
| R-03L | Reservorio | Reservorio Alto Locumba Prov. Jorge Basadre | 20 | 20 | Apoyado | Cuadrado | 2002 | Bueno | Agua Potable |
| LOCALIDAD DE PACHIA | | | | | | | | | |
| R-01P | Reservorio | Distrito de Pachia | 150 | 150 | Apoyado | Rectangular | 1964 | Bueno | Agua Potable |
| R-02P | Reservorio | Distrito de Pachia FONCODES | 450 | 450 | Semienterrado | Circular | 2012 | Bueno | Agua Potable |

3.8.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE TACNA

3.8.1.- RED DE AGUA POTABLE

Las redes de distribución de agua potable actualmente cuentan con una extensión de 681.39 km de tuberías de acuerdo a los reportes de Noviembre 2012, así mismo las redes de alcantarillado cuentan con una extensión de 580.83 km.

Las redes de agua de fuente superficial se inician desde la captación de agua en Cerro Blanco.

Tramo Desarenador Uchusuma Cámara reunión 1.70 km

02 tuberías de AC y eternit de 1700 m de longitud

Tramo de Cámara de reunión a cámara de distribución

01 tubería de fofo de 24 " con una longitud de 75 m

Tramo de cámara de distribución hacia tanques de contacto

02 tuberías de fofo de 18 " la primera con una longitud de 21 m y la segunda con una longitud de 39 m.

Tramo de salida del agua filtrada a la cisterna 760 m3

04 tuberías de 12 " de fofo con una longitud de 12 m cada una para la salida del agua filtrada

04 tuberías de 18 " de fofo de 4.3 m de largo con sus accesorios y una tubería común de 41 m para el sistema de desagüe de los filtros, en total hacen 58.2 m

01 tubería de fofo de 60 m de 12 " para el sistema de lavado profundo de los filtros, cada filtro cuenta con su válvula independiente y niples de unión de 1 m cada uno.

Tramo de salida de cisterna de 760 m3 hacia reservorio 2000 m3.



01 Tubería de 24 " de fofa de salida de cisterna de 760 m3 hacia el reservorio con 80 m de longitud hasta el ingreso.

Tramo de cisterna de 760 m3 hacia estaciones de bombeo para reservorios R-10 y R-14.

01 tubería de 12 " de fofa con una longitud de 75 m desde la cisterna hasta la estación de bombeo al R-10

01 tubería de 12 " de fofa con una longitud de 60 m desde la cisterna hasta la estación de bombeo al R-14.

Luego continúan las redes de distribución desde la planta de Alto Lima, esta planta se abastece por dos líneas, la primera que llega directamente a esta unidad por el canal Caplina y la otra línea de agua cruda que llega desde la planta Calana a través de casi 3 km de tubería de 10" con una capacidad de 100 l/s.

Después del tratamiento en la planta salen dos líneas principales una de 18" y otra de 12" que abastecen al casco urbano y tienen sus ramales a través de todo el cercado de Tacna, una línea llega hasta el reservorio R-5 ubicado en para chico y abastece al sector Leguía, otra línea debe interconectar con el nuevo reservorio R-12 para el sector de ciudad perdida.

El cercado de Tacna cuenta con una serie de cámaras reductoras de presión, dentro de las mas importantes está la ubicada en la Av. Bolognesi a un costado de la escuela de maestría de la UNJBG, así mismo en la calle Alto Lima una cuadra mas arriba de la plaza Zela, otra se encuentra ubicada en la av. Dos de Mayo a la altura del escuadrón de Bomberos, otra se encuentra ubicada en la plaza Colon a la altura de la Av. Arequipa, estas cámaras controlan el casco urbano, adicionalmente hay otras complementaria como la ubicada más abajo del aeropuerto para el sector de Habita y Techo Propio.

La planta Alto Lima se abastece de agua potable a través de las líneas de llegan desde el reservorio R-2 y transportan agua potable al reservorio R-7 y R-4, el reservorio R-7 esta conectado directamente con el reservorio R-9 y apoya en el abastecimiento de agua al distrito de Gregorio Albarracín.

El sistema de distribución de agua potable del distrito Gregorio Albarracín cuenta con un sistema integrado por 04 reservorios, los cuales hacen un total de 7,950 m3, así mismo cuenta con el abastecimiento de agua de los pozos de Viñani y puede ser apoyado por el agua de la planta Calana a través del reservorio R-7.

Este sector cuenta con 05 cámaras reductoras de presión ubicadas en diferentes puntos de la red para permitir el control de presiones en la parte alta y baja, la primera se encuentra al inicio de la av. La cultura CRP-17 Sector ABC, la segunda queda entre las calles Antunez de Mayolo y los Alamos CRP-7, la tercera cámara CRP-26 Héroes del Cenepa, la cuarta CRP-Vista Alegre y la quinta cámara CRP-Viñani, ubicada al inicio del Asentamiento Humano Viñani.

Los pozos PV1 y PV2 están conectados a la cisterna que lleva sus aguas a la estación de bombeo EB-2 al reservorio R-11 y R-13, de estos reservorio se abastece la parte baja del distrito de Cono Sur, sin embargo otra parte del agua es bombeada al reservorio R-9 para el abastecimiento de la parte alta del distrito.

4.- DESCRIPCION DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PCC

El plan de control de calidad comprende todos los puntos de muestreo y todos los parámetros que el laboratorio de control de calidad puede realizar siguiendo los métodos estándar requeridos por el DS N° 031-2010-SA.

El plan de control de calidad cuenta con la aprobación de la DIGESA mediante documento RM N° 706-2016-MINSA, actualmente en trámite de renovación.

El plan de control de calidad comprende las siguientes áreas de control

1. CLORO RESIDUAL EN RESERVORIOS

12775



| | |
|----------------------------|------|
| 2. CLORO RESIDUAL EN REDES | 8395 |
| 3. FISICO-QUIMICO | 3185 |
| 4. BACTERIOLOGICO | 2661 |
| 5. HIDROBIOLOGICOS | 1012 |

Cada área de control tiene un cronograma de ejecución de metas con número de muestras al año. Este programa de monitoreo puede sufrir cambios en casos de emergencia ya que ante un problema natural o antropogénico se pueden tomar muestras adicionales de acuerdo al criterio de los responsables de cada programa.

| | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| • CLORO RESIDUAL EN RESERVORIOS | Ing. Ines Puma Mamani |
| • CLORO RESIDUAL EN REDES | Ing. Inés Puma Mamani |
| • FISICO-QUIMICO | Ing. Alberto Franco Vildoso |
| • BACTERIOLOGICO | Blgo. Fernando García Aguilar |

Así mismo de acuerdo a la emergencia se pueden programar monitoreos para atender la emergencia, considerando al personal de laboratorio, personal de apoyo y supervisores de control de calidad capacitados en la operación de equipos básicos.

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD 2019

EPS TACNA S.A.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD FISICO-QUIMICO

NUMERO DE MUESTRAS POR PUNTO DE CONTROL

| | 105 | 102 | 105 | 101 | 112 | 101 | 105 | 105 | 108 | 105 | 101 | 112 | 1262 |
|------------------------|--|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|----------|
| Represas Superficiales | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Laguna Paucarani | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Laguna Casiri | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Laguna Condorpico | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Pozos El Ayro | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Nº | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Nº | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Huayllillas - MINSUR | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Entrada túnel | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Salida túnel | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |
| Cap. Cerro Blanco | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Cap. P. Calana | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 43 |
| Cap. P. Alto Lima | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| Cap. Pachia | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| Pozos Tacna | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| PV-01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| PV-02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| PV-03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Sobraya 01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Sobraya 02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Sobraya 03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Parque Peru | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Locumba | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | |
| Salida de Plantas | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| P. Calana | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| P. Alto Lima | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| P. Pachia | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| Reservorios | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| R-1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-2A | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-5A | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-7 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-8 | PARALIZADO | | | | | | | | | | | | |
| R-9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-12 | PARALIZADO | | | | | | | | | | | | |
| R-13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| R-15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| Pachia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Locumba Principal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Locumba Piñapa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Locumba Alto | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| | 127 | 118 | 127 | 124 | 127 | 124 | 127 | 127 | 124 | 127 | 124 | 127 | |
| Redes | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
| Sector 01 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Sector 02 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Sector 03 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 60 |
| Sector 04 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Sector 05 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 60 |
| Sector 06 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Sector 07 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 60 |
| Pachia | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| Locumba | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 24 |
| | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | |
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Nº Total |
| Nº Muestras | 267 | 255 | 267 | 260 | 274 | 260 | 267 | 267 | 267 | 267 | 260 | 274 | 3185 |
| Nota: | Corresponde a Número de Muestras por Punto de Control. | | | | | | | | | | | | |
| | Locumba presenta 3 Reservorios con volumen total menor a 100 m3. | | | | | | | | | | | | |

| PROGRAMA DE MONITOREO DE CLORO RESIDUAL EN SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO 2018* | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| LOCALIDAD: TACNA | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESERV | UBICACIÓN | VOL (m3) | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| R-01 | Planta Agua Potable Caliana Carretera Pachia Km 06 | 2,000 | 124 | 112 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 1460 |
| R-02 | Reservorio Pocollay Av. Celestino Vargas | 1,500 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| R-03 | Parque Perú | 1,000 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| R-04 | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 4,000 | 124 | 112 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 1460 |
| R-05 | Av. Ejercito 1era cuadra Para Chico Leguía | 600 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| R-06 | Parte alta AAPITAC | 800 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| R-07 | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 3,500 | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1095 |
| R-08 | Planta Alto Lima Prolong. Alto Lima s/n | 3,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-09 | Frente al Cuartel Tarapaca | 4,000 | 124 | 112 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 1460 |
| R-10 | Parte alta Ciudad Nueva | 2,250 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| R-11 | Av Humbolt III Etapa Alfonso Ugarte Cono Sur | 1,250 | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1095 |
| R-12 | Ciudad perdida | 2,250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R-13 | Promuvi-la union | 450 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| R-14 | Reservorio 11 asociaciones | 1,250 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| R-15 | Reservorio en Viñani | 2,000 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 366 |
| TOTAL MUESTRAS | | | 930 | 840 | 930 | 900 | 930 | 900 | 930 | 930 | 900 | 930 | 900 | 930 | 10,950 |
| LOCALIDAD : PACHIA | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESERV | UBICACIÓN | VOL (m3) | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| R- PACHIA | Districto de Pachia | 150 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| LOCALIDAD : LOCUMBA | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESERV | UBICACIÓN | VOL (m3) | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| I-LOCUMB | Ciudad Locumba Prov. Jorge Basadre | 32 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| R-PIRAPA | Ciudad Locumba Anexo Piñapa | 20 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| R-NUEVA | Ciudad Locumba Nueva Locumba | 20 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |
| TOTAL MUESTRAS | | | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1,095 |
| RESUMEN | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGOS | SEPT | OCT | NOV | DIC | TOTAL | |
| | # MUESTRAS | 1085 | 980 | 1085 | 1050 | 1085 | 1050 | 1085 | 1085 | 1050 | 1085 | 1050 | 1085 | 1085 | 12,775 |
| * Según nuevo Reglamento de calidad de prestación de Servicios de saneamiento : Artículo 61s : frecuencia de muestreo del nivel de cloro residual | | | | | | | | | | | | | | | |

Elaborado : Ing. Ines Puma Mamani

PROGRAMA DE MONITOREO DE CLORO Y TURBIDEZ EN REDES DE DISTRIBUCION DE LA CIUDAD DE TACNA 2018*

LOCALIDAD: TACNA

| SECTORES | POBLACION SERVIDA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|-----------|-------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| SECTOR 01 | 41,370.00 | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1,095 |
| SECTOR 02 | 6,809.00 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| SECTOR 03 | 39,969.00 | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1,095 |
| SECTOR 04 | 15,863.00 | 62 | 56 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 62 | 60 | 62 | 60 | 62 | 730 |
| SECTOR 05 | 69,312.00 | 124 | 112 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 1,460 |
| SECTOR 06 | 29,958.00 | 93 | 84 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 93 | 90 | 93 | 90 | 93 | 1,095 |
| SECTOR 07 | 72,446.00 | 124 | 112 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 124 | 120 | 124 | 120 | 124 | 1,460 |
| | 275,727.00 | 651 | 588 | 651 | 630 | 651 | 630 | 651 | 651 | 630 | 651 | 630 | 651 | 7,665 |

LOCALIDAD : PACHIA

| SECTOR | POBLACION SERVIDA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|--------|-------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| PACHIA | 1,071.00 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |

LOCALIDAD : LOCUMBA

| SECTOR | POBLACION SERVIDA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|---------|-------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| LOCUMBA | 1,342.00 | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 365 |

RESUMEN

| SECTORES | POBLACION SERVIDA | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|-------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| TOTAL | 278,140.00 | 713 | 644 | 713 | 690 | 713 | 690 | 713 | 713 | 690 | 713 | 690 | 713 | 8,395 |

* Según nuevo Reglamento de calidad de prestación de Servicios de saneamiento : Artículo 61º : frecuencia de muestreo del nivel de cloro residual

Elaborado: Ing. Ines Puma Mamani

PROGRAMACION MICROBIOLÓGICA DE INDICADORES DE SUNASS - 2018

| NIVEL : EPS TACNA S.A. | | NUMERO DE MUESTRAS X INSTALACIONES | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| TIPO DE MUESTRA | MUESTRA | LMP | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| FUENTES SUPERFICIALES | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 11 | 11 | 14 | 14 | 11 | 13 | 11 | 11 | 14 | 13 | 11 | 13 | 147 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 11 | 11 | 14 | 14 | 11 | 13 | 11 | 11 | 14 | 13 | 11 | 13 | 147 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 3 | 46 |
| FUENTES SUBTERRANEAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 48 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 48 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 21 |
| SALIDA DE PLANTAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 48 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| RESERVORIOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 204 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 204 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 10 | 7 | 6 | 11 | 6 | 7 | 10 | 7 | 10 | 7 | 10 | 7 | 98 |
| REDES | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 768 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 768 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 9 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 54 |
| TOTAL | | | 222 | 218 | 226 | 225 | 218 | 222 | 224 | 213 | 228 | 222 | 226 | 217 | 2661 |
| Resumen: EPS TACNA S.A. | | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | TOTAL |
| Coliformes termotolerantes | Muestra | Ausencia/100ml | 99 | 101 | 102 | 104 | 99 | 103 | 99 | 101 | 102 | 103 | 99 | 103 | 1215 |
| Coliformes Totales | Muestra | Ausencia/100ml | 99 | 101 | 102 | 104 | 99 | 103 | 99 | 101 | 102 | 103 | 99 | 103 | 1215 |
| Bacterias Heterotroficas | Muestra | 500 UFC | 24 | 16 | 22 | 17 | 20 | 16 | 26 | 11 | 24 | 16 | 28 | 11 | 231 |
| TOTAL | | | 222 | 218 | 226 | 225 | 218 | 222 | 224 | 213 | 228 | 222 | 226 | 217 | 2661 |

Elaborado por Blgo Fernando García

PROGRAMA DE CONTROL HIDROBIOLÓGICO 2018

NUMERO DE MUESTRAS PARA ANALISIS DE DENSIDAD LARVAL POR INSTALACIONES

| PUNTO DE MUESTREO | NUMERO DE MUESTRAS | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | |
| CAPTACION | | | | | | | | | | | | | |
| CANAL UCHUSUMA - AYRO | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 2 |
| CANAL CALACHACA - AYRO | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 2 |
| BOCATOMA CHUSCHUCO | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 4 |
| CAPTACION CERRO BLANCO | 31 | 28 | 31 | 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 30 | 31 | 30 | 31 | 258 |
| SALIDA EMBALSE N° 01 | 4 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 30 |
| SALIDA EMBALSE N° 02 | 4 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | 4 | 4 | 4 | 4 | 30 |
| | 42 | 37 | 39 | 34 | 4 | 4 | 4 | 4 | 41 | 39 | 39 | 39 | 326 |
| PLANTA CALANA | | | | | | | | | | | | | |
| CAMARA DE REUNION P. CALANA | 31 | 28 | 31 | 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 30 | 31 | 30 | 31 | 258 |
| CISTERNA DE AGUA FILTRADA | 31 | 28 | 31 | 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 30 | 31 | 30 | 31 | 258 |
| | 62 | 56 | 62 | 60 | 8 | 8 | 8 | 8 | 60 | 62 | 60 | 62 | 516 |
| RESERVORIOS | | | | | | | | | | | | | |
| R-1 (2000 m3) CALANA | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| R-4 (4000m3) ALTO LIMA | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| R-7 (3500m3) ALTO LIMA | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| R-9 (4000m3) VILCAS | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| R-13 (2250m3) | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 34 |
| | 20 | 20 | 20 | 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 | 20 | 20 | 170 |
| TOTAL | 124 | 113 | 121 | 114 | 17 | 17 | 17 | 17 | 111 | 121 | 119 | 121 | 1012 |
| Realizado por: Blga. Dayana J. Mamani Quispe | | | | | | | | | | | | | |
| Observaciones: | | | | | | | | | | | | | |
| ▶ La frecuencia de muestreo y el número de muestras mensuales, se ha programado en función de las condiciones de temperatura del agua y ambiental correspondiente a cada periodo estacional. | | | | | | | | | | | | | |
| ▶ El presente programa de monitoreo, está sujeto a modificaciones, dependiendo de las variaciones de la turbiedad y condiciones de temperatura. | | | | | | | | | | | | | |

**UBICACIÓN DE CAPTACION Y UNIDADES DE PRODUCCION
SISTEMA DE AGUA POTABLE EPS TACNA S.A.**

| Item | Tipo | Descripción | Coordenadas | | Cota m. s. n. m. | Coordenadas UTM | |
|------|----------------------|--|---------------|--------------|---------------------|-----------------|---------|
| | | | Geográf. S | Geográf. O | | Este | Norte |
| 1 | Fuente Superficial | Represa Paucarani (rebose actual) | 17°32'02.33" | 69°45'54.42" | 4543.5 | 419053 | 8061186 |
| 2 | Fuente Superficial | Represa Condorpico | 17°28'54.05" | 69°42'23.78" | 4884 | 424977 | 8066995 |
| 3 | Fuente Superficial | Represa Casiri | 17°25'34.44" | 69°48'37.78" | 4890 | 413920 | 8073086 |
| 4 | Fuente Subterránea | Pozo Ayro PA-01 | 17°34'15.68" | 69°37'18.06" | 4275 | 434026 | 8057142 |
| 5 | Fuente Subterránea | Pozo Ayro PA-06 | 17°32'22.48" | 69°37'12.40" | 4275 | 434181 | 8060622 |
| 6 | Punto Confluencia | Puente de El Ayro | 17°34'50.32" | 69°37'35.50" | 4264 | 433515 | 8056076 |
| 7 | Canal conducción | Túnel Huaylillas Sur | 17°48'39.43" | 69°49'15.39" | 4243 | 412995 | 8030515 |
| 8 | Canal conducción | Bocatoma Chuschuco | 17°54'53.86" | 70°03'01.69" | 1550 | 388732 | 8018885 |
| 9 | Canal conducción | Captación Cerro Blanco | 17°58'29.75" | 70°10'16.90" | 828 | 375967 | 8012172 |
| 10 | Canal conducción | Salida de Embalses Cerro Blanco | 17°58'41.51" | 70°10'30.68" | 811 | 375564 | 8011808 |
| 11 | Planta Tratamiento | Captación Planta Calana | 17°58'52.14" | 70°12'18.69" | 732 | 372389 | 8011461 |
| 12 | Reservorio | Salida de Planta Calana R-1 | 17°58'55.99" | 70°12'22.17" | 720 | 372287 | 8011342 |
| 13 | Cámara Rompe Presión | Cámara rompe presión 150 m3 | 17°59'05.19" | 70°12'26.95" | 720 | 372148 | 8011059 |
| 14 | Canal conducción | Bocatoma Calientes | 17°51'17.84" | 70°07'17.50" | 1325 | 381164 | 8025481 |
| 15 | Planta Tratamiento | Captación Planta Alto Lima | 18°00'00.48" | 70°13'48.07" | 647 | 369774 | 8009343 |
| 16 | Planta Tratamiento | Salida Planta Alto Lima | 18°00'02.98" | 70°13'54.21" | 641 | 369593 | 8009265 |
| 17 | Fuente Subterránea | Pozo Sobraya N° 01 | 17°59'42.73" | 70°12'07.46" | 712 | 372729 | 8009908 |
| 18 | Fuente Subterránea | Pozo Sobraya N° 02 | 17°59'51.83" | 70°12'26.81" | 697 | 372162 | 8009625 |
| 19 | Fuente Subterránea | Pozo Sobraya N° 03 | 18°00'01.26" | 70°12'27.98" | 691 | 372129 | 8009335 |
| 20 | Fuente Subterránea | Pozo Parque Perú | 17°59'36.98" | 70°12'42.09" | 696 | 371710 | 8010078 |
| 21 | Fuente Subterránea | Pozo Viñani N° 01 | 18°04'57.21" | 70°14'24.76" | 407 | 368756 | 8000215 |
| 22 | Fuente Subterránea | Pozo Viñani N° 02 | 18°05'15.10" | 70°15'08.73" | 393 | 367467 | 7999656 |
| 23 | Fuente Subterránea | Pozo Viñani N° 03 | 18°05'38.34" | 70°15'35.76" | 368 | 366677 | 7998937 |
| 24 | Fuente Subterránea | Pozo Viñani N° 04 | 18°05'49.99" | 70°16'5.46" | 360 | 365806 | 7998573 |
| 25 | Cisterna | EB Cono Norte | 17°58' 43.12" | 70°13' 6.03" | 712 | 370994 | 8011729 |
| 26 | Cisterna | EB PT Calana R-10 | 17°58'53.53" | 70°12'24.89" | 725 | 372207 | 8011417 |
| 28 | Cámara rebombeo | EB1 | 18°04'56.92" | 70°14'25.00" | 407 | 368748 | 8000224 |
| 29 | Cámara rebombeo | EB2 | 18°02'20.65" | 70°14'40.87" | 531 | 368250 | 8005024 |
| 30 | Cámara rebombeo | EB3 | 18°05'02.40" | 70°15'27.68" | 400 | 366907 | 8000043 |
| 31 | Cisterna | EB PT Calana R-14 | 17°58'53.10" | 70°12'24.03" | 727 | 372232 | 8011431 |
| 32 | Reservorio | Reservorio R-2 | 17°59'34.20" | 70°13'08.09" | 687 | 370944 | 8010159 |
| 33 | Reservorio | Reservorio R-3 | 17°59'51.73" | 70°12'47.82" | 686 | 371544 | 8009624 |
| 34 | Reservorio | Reservorio R-4 | 18°00'05.79" | 70°14'00.03" | 636 | 369423 | 8009178 |
| 35 | Reservorio | Reservorio R-5 | 18°01'09.89" | 70°15'26.67" | 548 | 366888 | 8007190 |
| 36 | Reservorio | Reservorio R-6 | 17°58'26.21" | 70°12'58.45" | 754 | 371214 | 8012251 |
| 37 | Reservorio | Reservorio R-7 | 18°00'02.74" | 70°13'50.17" | 645 | 369712 | 8009273 |
| 38 | Reservorio | Reservorio R-8 | 18°00'01.35" | 70°13'49.51" | 646 | 369731 | 8009316 |
| 39 | Reservorio | Reservorio R-9 | 18°01'23.91" | 70°14'21.05" | 581 | 368821 | 8006772 |
| 40 | Reservorio | Reservorio R-10 | 17°58'16.57" | 70°13'55.33" | 762 | 369539 | 8012536 |
| 41 | Reservorio | Reservorio R-11 | 18°02'20.60" | 70°14'40.00" | 541 | 368275 | 8005026 |
| 42 | Reservorio | Reservorio R-12 | 18°00'48.75" | 70°15'41.13" | 535 | 366458 | 8007837 |
| 43 | Reservorio | Reservorio R-13 | 18°02'21.04" | 70°14'39.98" | 530 | 368276 | 8005013 |
| 44 | Reservorio | Reservorio R-14 | 17°58'08.45" | 70°13'53.17" | 800 | 369601 | 8012786 |
| 45 | Reservorio | Reservorio R-15 | 18°02'52.66" | 70°14'21.50" | 500 | 368826 | 8004044 |
| 46 | Fuente Subterránea | Estación de Bombeo Locumba | 17°36'48.63" | 70°45'39.29" | 570 | 313151 | 8051681 |
| 47 | Reservorio | Reservorio Principal Locumba | 17°36'46.10" | 70°45'41.17" | 590 | 313095 | 8051758 |
| 48 | Reservorio | Reservorio Alto Locumba | 17°36'42.94" | 70°45'40.40" | 611 | 313117 | 8051855 |
| 49 | Reservorio | Reservorio Piñapa Locumba | 17°37'31.48" | 70°47'07.13" | 539 | 310574 | 8050339 |
| 50 | Canal conducción | Captación Planta Pachía | 17°53'16.75" | 70°08'54.18" | 1130 | 378341 | 8021808 |
| 51 | Planta Tratamiento | Planta Pachía | 17°53'16.50" | 70°08'57.69" | 1127 | 378238 | 8021816 |
| 52 | Reservorio | Reservorio Pachía | 17°53'24.03" | 70°08'56.67" | 1124 | 378269 | 8021584 |
| 53 | | Oficina Central | 18°00'40.96" | 70°15'06.52" | 565 | 367475 | 8008084 |
| 54 | | Captación Planta Aguas servidas Cono Sur | 18°02'20.95" | 70°15'35.87" | 510 | 366632 | 8005004 |
| 55 | | Captación Planta Aguas servidas Magollo | 18°06'19.69" | 70°20'23.11" | 271 | 358239 | 7997606 |

5.- POSIBLES IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AGUA

5.1.- EMERGENCIAS NATURALES



5.1.1.- Sismos de gran intensidad que promueven deslizamientos y cortan el paso de agua cruda del canal de captación Uchusuma, ocasionando el racionamiento de agua en la localidad de Tacna.

5.1.2.- Huaycos y lluvias incrementan la turbidez del agua del Canal Uchusuma y Caplina

5.1.3.- Sequías y radiación solar incrementan el contenido de algas y organismos de vida libre en embalses por escasa circulación de agua

5.1.4.- Sismos y vulcanismo incrementan el contenido de Arsénico y otros metales en el agua cruda del Canal Caplina y Uchusuma

5.1.5.- Sismos de gran intensidad causan daños en la infraestructura de la planta Calana y/ o Planta Alto Lima de la localidad de Tacna

5.1.6.- Sismos de gran intensidad causan daños en la infraestructura de la planta Pachía de la localidad Pachía

5.1.7.- Sismos de gran intensidad afectan la columna de extracción de agua en pozos de agua subterránea inhabilitando su operación permanentemente de Sobraya, Viñani y Locumba

5.1.8.- Huaycos y lluvias pueden debilitar la defensa del pase de agua del Uchusuma en el tramo desarenador Uchusuma a Planta Calana como el ocurrido en el año 2001.

5.1.9.- Sequía puede afectar el abastecimiento de agua en la localidad Locumba.

5.1.10.- Ventarrones de gran intensidad que pueden afectar los filtros de la Planta Calana , Alto Lima y Pachía, saturando los filtros con material particulado, de tal manera que puede restringir la producción de agua potable.

5.2.- EMERGENCIAS ANTROPOGENICAS

5.2.1.- Fallas en la estación de bombeo EB1 o EB2 paralización de bombeo VIÑANI

Se han dado casos donde los equipos de bombeo han fallado o se han paralizado por diversos motivos como hurto de cables, fallas en los motores, transformadores, etc, el asunto es que se paraliza el bombeo y ocasiona el desabastecimiento de agua potable en el distrito Gregorio Albarracín en forma casi total, ya que el reservorio R-7 que abastece al Reservorio principal R-9 , no alcanza para el llenado.

Como consecuencia se procede a colocar bolsas de agua de 9 m³ en diversos puntos del distrito y son abastecidos con camiones cisterna que se abastecen de la planta Calana.

5.2.2.- Fallas en los equipos de bombeo de los pozos SOBRAYA

Se han presentado casos de baja tensión o alta tensión que paralizan los equipos de bombeo, haciendo que estos pozos dejen de producir, sin embargo el caudal de producción entre los 03 pozos llega a 77 l/s, lo cual puede manejarse durante unos días por aporte de la planta Calana.

5.2.3.- Fallas en los equipos de dosificación de las plantas y pozos de agua subterránea

Se ha presentado el caso que fallan los equipos de dosificación de cloro o dosificación de otros insumos químicos, ocasionando que las dosis de aplicación NO sean los adecuados en la planta Calana y Alto Lima y Pozos.

5.2.4.- Desabastecimiento de insumos químicos para las plantas de tratamiento o desinfectante, por diversos motivos , huelgas, problemas de presupuesto, etc.

Se han presentado casos donde la planta ha quedado desabastecida de insumos químicos , y se ha racionalizado las dosis , dando prioridad a los parámetros básicos como pH, Cloro, Turbidez.



5.2.5.- Fuga de soluciones cianuradas por la minera MINSUR muy cercano a la quebrada Vilavilani por donde circula el agua por cauce de río, de la fuente superficial UCHUSUMA

No se han presentado casos hasta la fecha pero es una posibilidad, se realizan análisis de Cianuro Total al ingreso y salida de la Planta Calana semanalmente.

5.2.6.- Desabastecimiento TOTAL ANTE UN EVENTO ESPECIAL ANTROPOGENICO Y NATURAL, dejando a la EPS Tacna sin posibilidad de abastecimiento, un evento nunca registrado en la localidad de Tacna.

6.- MEDIDAS DE CONTROL ANTE IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AGUA

6.1.- MEDIDAS DE CONTROL EVENTOS NATURALES

6.1.1.- Sobre el punto 5.1.1, se han visto casos como este en el año 2001, donde el PET contaba con los embalses de Cerro Blanco llenos, sin embargo durante algunos periodos del año NO permanecen llenos, por lo que tomaremos este caso en extremo, donde racionalizando el agua podríamos brindar 1 semana con nuestros embalses de Cerro Blanco, luego de este proceso cuando el embalse de EPS baje su nivel, solo podrá producir agua la planta Alto Lima.

En este escenario las cisternas de agua potable deberán abastecer de agua potable a los distritos de Pocollay y Ciudad Nueva, así mismo se instalarán las bolsas de agua de 9 m³ de capacidad.

Respecto a la calidad del agua, se refuerza el contenido de cloro a la salida de la planta Alto Lima para los camiones cisternas de tal manera que el nivel de cloro sea el apropiado para este periodo de emergencia.

Se estima la cantidad de 25 gramos de hipoclorito de calcio por cada cisterna de 8 m³ y sus proporciones de acuerdo a la capacidad del camión cisterna.

Se realiza el rol de turnos de laboratorio donde participan en el monitoreo el siguiente personal

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.1.2.- Sobre el punto 5.1.2 ante el incremento de turbidez del agua cruda en las plantas, casi en forma permanente todos los años durante el periodo de enero a marzo se producen lluvias en la parte alta de la cuenca, producto de ello se incrementa la turbidez a niveles por encima de 20,000 UNT

En el caso de la planta Calana por el lado del canal Uchusuma, contamos con 02 embalses de 110,000 m³, se aplica polímero aniónico, reduciendo la turbidez a valores entre 100 a 150 UNT hacia la planta Calana, para ello se cuenta con polímero aniónico y el área de logística debe abastecer con este insumo de acuerdo a presupuesto.

En el caso de la Planta Alto Lima cuenta con 02 desarenadores y se aplica polímero aniónico en la cabecera de la planta, de tal manera que el lodo debe precipitar en estas unidades.

En la planta Calana se hacen las pruebas de jarras y se determina el cambio de la dosis de insumos químicos, como el cloruro férrico, sulfato de aluminio, polímero catiónico y cloro líquido.

La labor del área de control de calidad está referido al control de calidad de los parámetros críticos como Arsénico y otros metales en el agua de producción.

Para ello el agua producida pasa por los equipos especializados como el absorción atómica, espectrofotómetro, colorímetros, etc, considerando el programa de control de calidad PCC, controlando con los operadores el parámetro turbidez en forma mas constante.

En el caso que la turbidez sea muy elevada y ocasione problemas en la captación y operación de planta se puede optar por hacer rol de turnos de noche a fin de controlar en forma permanente la calidad del agua con el siguiente personal.



- Ing. Doris Huaman Loaisa
- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.1.3.- Sobre el punto 5.1.3.- sequías y radiación solar producto del cambio climático incrementan el contenido de organismos de vida libre en el agua de captación de las plantas de tratamiento, sobre todo del canal Uchusuma que presenta mayor represamiento.

Al respecto ante estos inconvenientes se realiza la aplicación de sulfato de cobre en la captación Uchusuma, se hace el pintado de canales con cal hidratada hipoclorito y sulfato de cobre para casos más severos.

En la Planta Calana se realiza el lavado de filtros en forma más seguida, acortando la carrera de filtración de acuerdo a lo planteado por el Biólogo.

El área de Microbiología realizará el monitoreo de OVL en forma más seguida de acuerdo a su programa de control de calidad o al requerimiento del Biólogo.

6.1.4.- Sobre el punto 5.1.4.- referido al vulcanismo que puede incrementar el nivel de Arsénico y otros metales en el agua.

Hasta la fecha NO se ha presentado este caso, sin embargo por las condiciones geotermales de los manantiales que afectan la calidad del agua, existe un peligro latente, ya que hay reportes del sismo del año 2001, que los manantiales tipo eyser del sector Maure y Yucamani, incrementaron su caudal y el agua se tornó color blanquesino por el incremento de Boro y sales durante semanas después del evento.

En algunos periodos del año se apertura la represa Paucarani, y el nivel de Arsénico se ha incrementado a niveles de 0.200 mg/l As en el agua de ingreso a la planta, como en el año 2011 cuando en forma inesperada se apertura esta represa a un caudal entre 600 a 1000 lps, estos valores incrementaron el nivel de Arsénico, para ello el laboratorio de control de calidad cuenta con equipos de nivel especializado como el equipo de Absorción Atómica, sin embargo para una detección rápida se usan los kits de análisis cualitativo a fin de brindarnos una información básica para realizar los análisis por Absorción Atómica.

La concentración de Arsénico puede obligar a modificar las dosis de coagulantes como el sulfato férrico, en este caso con el nuevo floculador se pueden realizar estas modificaciones sin afectar el nivel de hierro en el agua potable, ya que antes ante niveles elevados de coagulante el residual de hierro se incrementaba. En este caso puede aplicar el artículo 78 del DS N° 031-2010-SA ya que el Arsénico forma parte del anexo 2.

6.1.5.- Sobre el punto 5.1.5.- sismos de gran intensidad dañan estructuras de la planta Calana y / o Planta Alto Lima de la localidad de Tacna.

En el año 2001 se produjo un sismo de 6.9 grados y NO produjo daños en estas unidades de producción, sin embargo NO se descarta un sismo de mayor intensidad que si podría causar daños en la planta Calana y Alto Lima.

Ante este evento los camiones cisterna deben recargar agua en los pozos de Sobraya 1, 2 y Parque Perú, de esta manera apoyar a las bolsas de agua que se instalarán en los distritos afectados que son Ciudad Nueva, Pocollay, Alto Alianza y Cercado de Tacna.

El agua de los pozos son de buena calidad, sin embargo se debe controlar el cloro, aplicando una dosis de 25 gramos de hipoclorito de calcio 70 % para un camión cisterna de 8 m³ o su escalamiento para camiones de mayor capacidad o menor capacidad, el equipo de control de calidad debe conformarse con un rol de emergencia y el personal debe estar conformado por el siguiente personal técnico acompañado de personal de apoyo.

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso



- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.1.6.- Sobre el punto 5.1.6 referido a sismos de gran intensidad que dañan las estructuras de la Planta Pachía de la localidad de Pachía

En el sismo del año 2001 la planta NO sufrió daños en las estructuras, sin embargo puede ocurrir un sismo de mayor intensidad por encima de 7 grados y puede dañar las estructuras.

Para ello la EPS Tacna cuenta con 18 bolsas de agua de 9 m³ cada uno, los camiones cisterna que llevarán el agua potable serán reforzados con 25 gramos de hipoclorito de calcio 70 % para camiones cisternas de 8 m³.

Se ha dado el caso cuando ha fallado la producción de agua en la planta, los 03 camiones cisterna de la Entidad pueden cubrir la localidad de Pachía en forma eficiente.

El refuerzo se haría desde la planta Calana y está a cargo el control de cloro por parte del personal de laboratorio.

6.1.7.- Sobre el punto 5.1.7 indica que sismos de gran intensidad dañan los pozos de agua subterránea de SOBRAYA, VIÑANI Y LOCUMBA

Se han dado el caso como el sismo del año 2001 que algunos pozos del sector La Yarada colapsaron, sin embargo los pozos de Viñani, Sobraya y Locumba NO colapsaron y vienen operando en forma efectiva.

Ha habido casos de sismos de mayor intensidad como en Chile y los pozos de la localidad de Iquique que colapsaron y dejaron sin abastecimiento de agua potable a dicha localidad, en el caso de Tacna ante un fuerte sismo y colapsen todos los pozos de agua subterránea se dejaría de bombear 270 l/s dejando a la ciudad sin 35 % del agua potable, especialmente al distrito de Gregorio Albarracín.

Una de las medidas a aplicar en forma rápida es la reposición del pozo mediante la perforadora con que cuenta el PET, sin embargo estos trabajos pueden demorar algunas semanas, ante este problema se instalarán las bolsas de agua en diversos puntos del distrito.

Se aplicará desde la planta a los camiones cisterna una dosis adicional de 25 gramos de hipoclorito de calcio al 70 % por cada 8 m³ y su escalamiento para mayor o menor capacidad de las cisternas.

Se realizará el rol de emergencia con el personal de control de calidad de acuerdo a los siguientes técnicos disponibles.

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.1.8.- Sobre el punto 5.1.8 indica que los huaycos pueden afectar la defensa de las líneas de captación en el tramo desarenador Uchusuma a Planta Calana,

Los huaycos producidos en el año 2001 producto de las lluvias intensas en la parte alta de la localidad de Tacna, socavaron el sector por donde pasan las tuberías de captación de agua cruda hacia la planta Calana, provocando la ruptura de las 02 tuberías de captación y dejando desabastecida a la planta.

En ese entonces se tuvo que convocar a todas las instituciones públicas y privadas para que apoyen con maquinaria y material para realizar la reposición de las tuberías, para ello se instalaron 02 tuberías de HDF en ese tramo y se selló todo el sector con un dado de concreto en forma de rampa a fin de dar protección a las tuberías.

A la fecha y con los últimos eventos ocurridos la defensa a soportado, con algunos daños que han sido resanados por la Entidad, sin embargo NO se ha producido un evento similar al del año 2001, el mismo que podría producirse o magnificarse, lo cual podría traer como consecuencia la ruptura de estas tuberías.



Ante este evento se debe programar las bolsas de agua en los sectores de Ciudad Nueva, Pocollay y Alto de la Alianza, el llenado de camiones cisterna debe hacerse en los pozos de Sobraya o en la Planta Alto Lima con una dosis de cloro de 25 gramos de hipoclorito de calcio 70 % para cada cisterna de 8 m³ o su escalamiento para otras capacidades.

El área de control de calidad deberá realizar el rol de emergencia con el personal técnico disponible considerando que se deben realizar monitoreos en las bolsas de agua y en los reservorios disponibles.

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

Actualmente el nuevo proyecto de construcción de la Nueva Planta Calana contempla la instalación de una nueva línea de captación con tubería HDPE 28 " por otra ruta donde la tubería NO tiene contacto con las aguas del río seco proveniente del río Caplina, sin embargo esta obra todavía NO se culmina, por lo que estamos en permanente riesgo.

6.1.9.- Sobre el punto 5.1.9 la sequía afecta el volumen de producción de agua del pozo de la localidad de Locumba

En la localidad de Locumba se viene registrando continuamente periodos de sequía donde el pozo de la EPS NO alcanza para el abastecimiento de dicha localidad.

De acuerdo a los estudios se han realizado muchas perforaciones en la parte alta de la microcuenta del CINTO, esto ha provocado que el caudal de recarga se reduzca y NO alcance a llegar a las partes mas bajas.

Al respecto la municipalidad de provincia ha optado por brindar agua del pozo 03 Piedras propiedad de la municipalidad, de tal manera que se incremente la dotación de agua potable a dicha localidad, esta medida obliga al operador del sector a controlar el cloro en los reservorios de acuerdo al caudal que ingresa.

El operador de Locumba cuenta con equipo medidor de cloro residual, así mismo cuenta con hipoclorito de calcio para la desinfección del agua.

En caso que la sequía sea mas aguda , se puede programar la instalación de bolsas de agua en diversos puntos , el agua sería llevada desde la localidad de Tacna mediante camiones cisterna , estos camiones recibirían una dosis de cloro mas elevada con 25 gramos de hipoclorito de calcio al 70 % por cada camión cisterna de 8 m³, o variar la dosis de acuerdo al volumen del camión cisterna.

El operador de locumba controlará el nivel de cloro al llegar la cisterna a Locumba, en caso que el nivel de cloro este por debajo de 0.7 mg/l As, el operador aplicará otra dosis adicional de hipoclorito de calcio al 70 % en una concentración de 15 gramos por cada cisterna de 8 m³.

6.1.10.- Sobre el punto 5.1.10 referente a los ventarrones de gran magnitud que pueden afectar la calidad de la producción del agua potable en las plantas de agua potable, ya que saturarían el material filtrante con material particulado de gran tamaño.

Al respecto se tiene registros de ventarrones que se producen todos los años con diversas magnitudes, generalmente por los meses de abril a julio, con sus excepciones, sin embargo se ha registrado un ventarrón de gran magnitud en el año 2017 que produjo una serie de daños en las plantas de tratamiento de agua potable, sino que arrastró gran parte de material particulado que se depositó en los filtros de las plantas, saturando estas unidades haciendo que la carrera de filtración se acorte, esto ocasionó que los filtros tuvieran que lavarse en forma continua , disminuyendo la capacidad de producción de agua potable de las plantas.

Al respecto se plantea una solución para este tipo de eventos que consiste en instalar unos protectores en cada filtro que impida el ingreso de material particulado, se hará la programación de la compra e instalación de este material necesario para la protección del agua filtrada.

El material que se debe considerar es de lona impermeable, la cual debe estar dispuesta en forma de rollo en cada filtro de tal manera que la lona pueda desenrollarse y sujetarse a los anclajes de cada filtro, esto protegería a los filtros ante cualquier agente solido de magnitud considerable.



6.2.- MEDIDAS DE CONTROL EVENTOS ANTROPOGENICOS

6.2.1.- Sobre el punto 5.2.1 referido a la paralización de los pozos de Viñani, se han presentado casos que se han dañado los equipos de bombeo, por diversos motivos, o han hurtado cable de alimentación de energía, causando la paralización de los pozos.

Al producirse este evento se incrementa el caudal de dotación por el reservorio R-7 que alimenta al reservorio R-9, de tal manera que el impacto se atenúa, sin embargo esto NO es suficiente en la mayoría de los casos, es por ello que se deben instalar bolsas de agua en diversos puntos del distrito.

Las bolsas son abastecidas por los camiones cisterna que llevan agua desde la planta Calana, son reforzadas con una dosis de 25 gramos de hipoclorito de calcio 70 % por cada cisterna de 8 m³, con sus respectivos escalamientos según el volumen de cada camión cisterna.

El área de control de calidad deberá realizar un rol de emergencia para realizar el control de calidad del agua potable que se distribuye a la población afectada.

El personal técnico disponible es el siguiente:

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.2.2.- Sobre el punto 5.2.2 referido a la paralización de los pozos Sobraya por fallas mecánicas, se ha dado el caso que los 03 pozos han sido paralizados por falta de energía, sin embargo el caudal que producen estos pozos es de 77 lps en total, cuando ocurre una paralización se redistribuye el agua desde el reservorio R-2 y R-2A a fin de compensar la falta de agua potable, la paralización de estos pozos por lo general es de 01 pozo por fallas mecánicas, sin embargo los otros 02 siguen operando.

6.2.3.- Sobre el punto 5.2.3 fallas en los equipos de dosificación de insumos químicos, esto se da en forma más seguida que otros posibles impactos, actualmente casi todos los equipos tienen redundancia o sea que tienen otro equipo alterno de operación, sin embargo se han dado casos de fallas en equipos

dosificadores de sulfato férrico , ya que hay una sola bomba impulsora al tercer piso y los técnicos han demorado , por lo que la aplicación se hace en forma directa por sifonaje.

El equipo de control de calidad debe verificar que los niveles de metales se encuentren dentro de lo esperado a la salida de la planta, así mismo de acuerdo a la estación se debe verificar el nivel de cloro ya que por lo general para reemplazar a los cloradores se aplica hipoclorito de calcio al 70 % en cantidades de acuerdo al caudal y concentración requerida en el agua de distribución.

6.2.4.- Sobre el punto 5.2.4 referido al desabastecimiento de insumos químicos por factores externos a la División de Operaciones,

Se han dado casos de desabastecimiento, sin embargo las dosis son reguladas a fin de que las concentraciones de cloro sean reducidas pero dentro del DS N° 031-2010-SA, para ello el equipo de control de calidad debe realizar un rol de turnos para el control de cloro y otros parámetros dependiendo del insumo que pueda fallar.

El Rol de turnos se hace con el siguiente personal.

- Ing. Ines Puma Mamani
- Ing. Alberto Franco Vildoso
- Blgo Fernando Garcia Aguilar
- Blgo Cesar Huanacuni Lupaca
- Supervisor de control de calidad
- Personal de apoyo capacitado

6.2.5.- Sobre el punto 5.2.5.- referido a la posibilidad de contaminación por derrames de soluciones cianuradas por la minera MINSUR.

Hasta la fecha NO se han dado casos de contaminación por soluciones cianuradas, sin embargo existe un riesgo latente ya que la empresa minera se encuentra a 100 mts de la quebrada Vilavilani por donde circula el agua de la fuente superficial del UCHUSUMA por cauce de río, totalmente expuesta a cualquier tipo de contaminación por derrame.

Al respecto se cuenta con un equipo de ESPECTROFOTOMETRIA DREL 4000 para las detecciones de CIANURO TOTAL que se realizan en el agua cruda de la planta Calana, así como en el agua que produce esta unidad de producción, por otro lado como una medida de prevención se cuenta con un sistema de precloración, el cloro tiene la función de romper la molécula del cianuro en Carbono y Nitrógeno, vale decir que la aplicación del cloro como precloración NO solo tiene el objetivo de oxidar el Arsénico para su remoción, sino también prevenir posibles concentraciones de Cianuro en el agua cruda del canal Uchusuma, se ha previsto que estas dosis de cloro pueden controlar concentraciones el cianuro de acuerdo a las siguientes reacciones , considerando a la empresa Quimpac como promotor de este insumo.

Reacciones Químicas

Primera etapa

- = $CN^- + Cl_2 \Rightarrow CNCl + Cl^-$
- = $CNCl + H_2O \Rightarrow CNO^- + Cl^- + 2H^+$

(ecuación global) es:

$CN^- + Cl_2 + H_2O \Rightarrow CNO^- + 2Cl^- + 2H^+$

Segunda etapa

- = $2CNO^- + 6H_2O \Rightarrow 2NH_4^+ + 2HCO_3^- + 2OH^-$
- = $3Cl_2 + 2NH_4^+ \Rightarrow N_2 + 6Cl^- + 8H^+$

(ecuación global) es:

$3Cl_2 + 2CNO^- + 4H_2O \Rightarrow N_2 + 2HCO_3^- + 6Cl^- + 6H^+$

- Destruye a su vez al CN libre o complejo de Cianuro con metales pesados tales como Cd, Cu, Ni, Zn y Cr.

- Un factor muy importante a tener en cuenta es la hidrólisis del cloruro de cianógeno (CNCl) y su variación con el pH. El CNCl es hidrolizado **lentamente en agua**.
 $CNCl + H_2O \rightarrow CNO^- + Cl^- + 2H^+ (K_{H_2O})$
- Se puede incrementar la velocidad de reacción al someterlo a condiciones alcalinas como se aprecia en la Figura 1.
 $CNCl + OH^- (ac) \rightarrow CNO^- + Cl^- + H^+ (K_{OH^-})$
- La figura 1, muestra la influencia del pH en la Hidrólisis del Cloruro de Cianógeno a una temperatura de 25 °C:

Ante concentraciones de Cianuro Total en el agua por encima de 1 mg/l CN se debe paralizar la producción de agua potable en la planta Calana, comunicar a la



DIGESA y tomar las acciones legales correspondientes a través del área legal con un monitoreo acreditado.

6.2.6.- Sobre el punto 5.2.6 como un caso especial de colapso de todo el sistema de tratamiento de agua potable y explotación de aguas subterráneas.

Para el caso especial de colapso general se ha contemplado la paralización de la planta Calana , planta Alto Lima y pozos de agua subterránea.

Ante un evento como este, se deben programar las reparaciones en las plantas y reubicación de pozos con la perforadora del PET, esto puede durar unas semanas, por lo tanto todas las bolsas que dispone la EPS Tacna debe ubicarse en puntos estratégicos, los camiones cisterna deben recargar agua en pozos de apoyo privados como los del parque industrial y el pozo de la Universidad Nacional JB, así mismo puede recargar en pozos de Zofra Tacna.

En cualquier caso se debe aplicar una dosis de 40 gramos de hipoclorito de calcio 70 % por cada cisterna de 8 m³ y sus escalamientos de acuerdo al volumen de cada cisterna.

El área de control de calidad debe conformar un rol de emergencia extraordinario a fin de monitorear los niveles de cloro y otros parámetros para la distribución de agua potable a los diversos sectores de la ciudad.

7.- CONCLUSIONES

- La EPS TACNA cuenta con un PLAN DE EMERGENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE
- En el presente documento se ha definido las emergencias naturales y emergencias antropogénicas
- Se ha definido las medidas de emergencia de acuerdo al tipo de impacto a la calidad del agua potable, atendiendo los principales parámetros de acuerdo al DS N° 031-2010-SA

8.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda actualizar la información en forma anual, considerando que el presente documento ha sido elaborado en el año 2019, corresponde la próxima actualización en Enero del año 2020.



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

DEL COMITE DE OPERACIONES DE EMERGENCIA (COE) EPS TACNA S.A.

| | | |
|----------------------|---|---|
| PROCEDIMIENTO | : | ACTIVACION DEL COE EPS TACNA S.A. |
| ----- | | |
| Evento | : | FENÓMENOS DE OCURRENCIA PREVENTIVA |
| Acción | : | Mediata |
| Actividad | : | Activación del COE |
| Responsable | : | COE-EPS TACNA S.A. |
| ----- | | |

El COE de EPS TACNA S.A., ante las predicciones o experiencia de ocurrencia de fenómenos climáticos cíclicos, es activado, al menos con un mes de anticipación a la ocurrencia.

Los miembros del COE, designados según acuerdo de Directorio de la entidad, tienen la obligación de reportarse ante el presidente del mismo y mantenerse en reunión permanente mientras duren las consecuencias inmediatas del fenómeno natural.

CONSIDERACIONES GENERALES

Una vez integrado el comité de Operaciones de Emergencias de EPS TACNA S.A., éste asumirá el comando total de las operaciones de emergencia.

El Centro de Operaciones de Emergencia está ubicado en **Av. Dos de Mayo N° 372**.

| | | |
|---------------------|---|--|
| Teléfonos | : | 052-583434 y 052-583446. |
| Fax | : | 052-583453. |
| Frecuencia de radio | : | Canal 1, frecuencia 162.730 - 167.730 |



PROCEDIMIENTO : ACTIVACION DEL COE EPS TACNA S.A.

| | | |
|-------------|---|---------------------------------------|
| Evento | : | FENÓMENOS DE OCURRENCIA SÚBITA |
| Acción | : | Inmediata |
| Actividad | : | Activación del COE |
| Responsable | : | COE-EPS TACNA S.A. |

EN HORARIO DE TRABAJO

El COE de EPS TACNA S.A., será activado inmediatamente con la presencia de sus respectivos miembros designados según acuerdo de Directorio de la entidad, tienen la obligación de reportarse ante el presidente del mismo y mantenerse en reunión permanente mientras duren las consecuencias inmediatas del fenómeno natural.

FUERA DEL HORARIO DE TRABAJO

El trabajador de EPS TACNA S.A. que se encuentre con mayor posibilidad de comunicarse con algún miembro del COE de EPS TACNA S.A. a fin de que se constituya al Comité.

Los demás miembros se constituirán al Centro de Operaciones de Emergencia a fin de dar por instalado el COE de EPS TACNA S.A.

CONSIDERACIONES GENERALES

Una vez integrado el Comité Operativo de Emergencias de EPS TACNA S.A., éste asumirá el comando total de las operaciones de emergencia.

El Centro de Operaciones de Emergencia está ubicado en **Av. Dos de Mayo N° 372.**

| | | |
|---------------------|---|--|
| Teléfonos | : | 052-583434 y 052-583446. |
| Fax | : | 052-583453. |
| Frecuencia de radio | : | Canal 1, frecuencia 162.730 - 167.730 |



PROCEDIMIENTO : DECLARATORIA DE ALERTA Y EMERGENCIA

| | | |
|-------------|---|--|
| Evento | : | FENOMENOS DE OCURRENCIA PREVENTIVA Y/O SUBITA |
| Acción | : | Inmediata |
| Actividad | : | Declaración de Alerta y Emergencia |
| Responsable | : | COE-EPS TACNA S.A. |

Una vez producida las bajas de producción en las Plantas de Calana y Alto Lima, sus efectos crean la necesidad de iniciar un ciclo de racionamiento en el abastecimiento, el Comité de Operaciones de Emergencia de la EPS TACNA S.A. se pondrá en alerta, convocará a sus miembros y evaluará los informes de las gerencias, principalmente de la Gerencia de Operaciones, sobre la captación, tratamiento, producción, distribución y recolección.

La Declaratoria de Emergencia la dispondrá el Gerente General, como presidente del Comité de Operaciones de EPS TACNA S.A., hasta la Declaratoria de emergencia se operara en estado de alerta.



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

| PROCEDIMIENTO | : | COMUNICACIONES |
|----------------------|----------|---|
| Evento | : | EMERGENCIA EN LOS SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO |
| Acción | : | Inmediata |
| Actividad | : | Comunicaciones en Sistema de Alerta y Emergencia |
| Responsable | : | COE EPS TACNA S.A. |

En situaciones de alerta y emergencia la coordinación para la ejecución ágil y eficaz de las actividades dependerá fundamentalmente de las comunicaciones, centrales de radio y teléfonos, así como sus operadores de turno los cuales son elementos esenciales del Plan de Emergencia.

La central de radio de la Oficina 2 de Mayo, es la base principal, en la cual se centralizará al información, se identificará de la siguiente manera "CENTRAL", la frecuencia en el canal N° 1 es (+) 162.730 y (-) 167.730.

Los principales teléfonos de la empresa son: 052-583446 (Central Telefónica), 052-247878 (Planta Alto Lima) 052-245228 (Planta Calana) 052-583453 (Fono-Fax Logística)

Durante este período el radio operador de la central observará las siguientes normas:

- Quedan prohibidas las transmisiones sin autorización del COE-EPS TACNA S.A.
- Antes de cada transmisión se identificará como COE-EPS TACNA S.A. seguido del nombre del operador.
- Las transmisiones deberán ser cortas y precisas.
- Deberán evitarse las transmisiones innecesarias.
- Queda prohibido el uso de lenguaje inadecuado
- Quedan prohibidas las llamadas de carácter personal, sin embargo en casos de urgencia se podrán tomar los mensajes y transmitirlos al interesado.
- Los operadores de radio de turno y/o designados deberán revisar los equipos y tenerlos operativos (con fuente de energía principal y alternativa), transmitiendo con fluidez la comunicación.
- Informar inmediatamente de las fallas de la central de radio y/o teléfonos al encargado de Logística para su reparación.
- Estando operativa la central de radio, el operador se comunicará con las unidades de Producción (Plantas de Tratamiento, Reservorios, etc.) y de Distribución (móviles de servicio) e indagará la situación general de cada uno de ellos.
- El operador de la Central deberá comunicarse con cada uno de los miembros titulares del COE-EPS TACNA S.A. para informarles lo acontecido.



PROCEDIMIENTOS PARA OPERACIONES DE EMERGENCIA

DE LA DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

La distribución de agua potable se realiza básicamente en función a la disponibilidad del agua producida (la cual es conducida por las redes matrices a las redes secundarias), disponibilidad de energía eléctrica y los volúmenes de regulación de agua cruda y agua tratada almacenada en los reservorios, con los cuales se debe conseguir un balance diario entre la producción y distribución. Siendo además el volumen de producción de las Plantas de Calana y Alto Lima, variable de un día a otro, según la disponibilidad de agua en los ríos Caplina y Uchusuma, el programa de distribución igualmente es diseñado para adaptarse permanentemente a estas situaciones.

Para lograr el cumplimiento del programa de distribución de agua, se considera el cierre y apertura de válvulas en líneas matrices, trabajos que son ejecutados por personal de la División de Distribución de la Gerencia de Operaciones. Las válvulas de redes matrices principales y secundarias deben ser operadas sólo por el personal autorizado y debidamente capacitado especialmente cuando se trate de apertura para el llenado de una matriz que este sin agua.

PROCEDIMIENTO : DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

| | | |
|-------------|---|---|
| Evento | : | EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE |
| Acción | : | Inmediata |
| Actividad | : | Activación del COE – Gerencia de Operaciones |
| Responsable | : | COE EPS TACNA S.A. |

ACTIVACIÓN DEL COE – GERENCIA DE OPERACIONES

En caso de ocurrir dentro del horario normal de trabajo, se activará el COE de la Gerencia de Operaciones, debiendo congregarse sus miembros en el Centro de Operaciones de Emergencia, sito en el local principal de la Oficina 2 de Mayo. Los miembros del COE de la Gerencia de Operaciones son: el Gerente de Operaciones, los Jefes de las Distribuciones de Operaciones, Mantenimiento y Distribución, el Jefe del Area de Control Operacional y los supervisores de redes.

De ocurrir fuera del horario de trabajo los integrantes del Comité deberán constituirse y/o permanecer en contacto con el Centro de Operaciones de Emergencia de EPS TACNA S.A. El personal de turno de emergencia al momento del evento comunicará inmediatamente al COE de la División de Distribución, con la finalidad que este comité sea quien tome el mando a partir de ese momento. El comité operativo se conformará total o parcialmente con los miembros que se presenten.

COE EPS TACNA S.A. / PROCEDIMIENTOS / DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE



PROCEDIMIENTOS PARA OPERACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : CONFORMACION DE CUADRILLAS

| | | |
|-------------|---|---|
| Evento | : | EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE |
| Acción | : | Preventiva |
| Actividad | : | Conformación de Cuadrillas de Emergencia |
| Responsable | : | COE EPS TACNA S.A. – Gerencia de Operaciones |

Una vez ocurrida la emergencia, dada la alerta y evaluado sus efectos, el Comité de Operaciones de Emergencia, deberá conformar cuadrillas de emergencia para la ejecución de acciones programadas. Las cuadrillas a conformar son:

- Cuadrillas de operación de redes de distribución de agua potable y mantenimiento de cámaras reductoras de presión.
- Cuadrillas de mantenimiento de redes de alcantarillado
- Cuadrillas de control de calidad de agua

CUADRILLAS DE OPERACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE Y MANTENIMIENTO DE CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION

Actividades a Ejecutar

Deberán conformarse en número de tres (03) cuadrillas estando distribuidas una por turno (turno de 8 horas). El supervisor de turno deberá realizar una inspección a los principales componentes de las redes matrices del sistema de agua potable de la ciudad, principalmente las tuberías de conducción, abducción y distribución, igualmente a las cámaras reductoras de presión.

Personal requerido por cuadrilla

- 01 Ingeniero
- 01 Supervisor de redes
- 05 Operarios
- 01 Chofer

Implementos necesarios

- Planos del sistema de agua potable, con las redes matrices principales
- Esquineros de válvulas de los componentes principales del sistema.
- Unidad móvil (camioneta doble cabina y doble tracción)
- Equipo de comunicación base y/o portátil (con las frecuencias autorizadas)
- Herramientas (05 lampas, 05 picos, 02 barretas, 02 letreros de seguridad, 02 conos de seguridad, 03 llaves de válvulas, 02 comba de 25 lbs, 01 comba de 4 lbs., 01 gancho de fierro para abrir tapas de válvulas, 10 m. de sogas de ¾", escalera de 3 m. (mínimo), 02 linternas, 01 faro pirata, 02 manómetros, stock mínimo de materiales.

CUADRILLA DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DESAGUE

Actividades a Ejecutar



Deberá conformarse una (01) cuadrilla la cual inspeccionará preliminarmente los daños de las principales redes de desagüe.

Personal Requerido por cuadrilla

- 01 Ingeniero
- 01 Supervisor de redes
- 05 Operarios
- 01 Chofer

Implementos necesarios

- Planos del sistema de agua potable, con las redes matrices principales
- Unidad móvil (camioneta doble cabina y doble tracción)
- Equipo de comunicación base y/o portátil (con las frecuencias autorizadas)
- Herramientas (05 lampas, 05 picos, 02 barretas, 02 letreros de seguridad, 02 conos de seguridad, 01 comba de 25 lbs, 01 comba de 4 lbs., 01 gancho de fierro para abrir tapas de buzón, 10 m. de soga de $\frac{3}{4}$, escalera de 3 m. (mínimo), 02 linternas, 05 máscaras protectoras, 01 faro pirata, 01 cucharón para evacuación de lodos, stock mínimo de materiales.
- Varillas de desatoro (100 unidades)
- Equipo de rotasonda

CUADRILLAS DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA

Actividades a Ejecutar

Deberán conformarse de acuerdo a la envergadura del daño que se pueda producir a las redes de distribución

La cuadrilla estará conformada por personal de la División de Operaciones, el cual deberá estar en contacto permanente con el Comité de Operaciones de Emergencia y efectuará los trabajos necesarios para mantener la calidad del agua potable a ser suministrada a la población.

Personal Requerido por cuadrilla

- 01 Ingeniero
- 02 Técnicos de control de calidad
- 01 Chofer

Implementos necesarios

- Planos del sistema de agua potable
- Unidad móvil (camioneta doble cabina y doble tracción)
- Equipo de comunicación base y/o portátil (con las frecuencias autorizadas)
- Equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad, stock mínimo de insumos.

COE EPS TACNA S.A. / PROCEDIMIENTOS / CONFORMACION DE CUADRILLAS



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : TOMA DE PRESIONES EN REDES

Evento : **EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE**
Acción : Preventiva
Actividad : Toma de Presiones en Redes
Responsable : COE EPS TACNA S.A. – Gerencia de Operaciones

Actividades a Ejecutar

Deberán considerarse de tal manera que cada supervisor de redes realice la evaluación de las presiones de servicio en las redes del sistema de agua potable y en las Cámaras Reductoras de Presión. Deberá coordinar con la cuadrilla de operación de válvula.

El contacto con el COE de la Gerencia de Operaciones, deberá ser permanente con la finalidad de aplicar las acciones necesarias para obtener las presiones mínimas en las redes de abastecimiento. De ser necesario el COE de la Gerencia de Operaciones, podrá indicar a esta cuadrilla realice las purgas (en los grifos contra incendio) con la finalidad de mantener la calidad del agua potable y evacuar el aire de las tuberías y evitar posibles roturas de las redes en el sistema.

Personal Requerido por Cuadrilla

- 01 Supervisor de redes
- 02 Técnicos
- 01 Chofer

Implementos necesarios

- Planos esquineros de ubicación de grifos contra incendio y cámaras reductoras de presión del sistema de agua potable
- 01 Unidad móvil (camioneta doble cabina y doble tracción)
- 01 Equipo de comunicación base y/o portátil (con las frecuencias autorizadas)
- 02 Manómetros de presión de 0 a 100 lb/plg².
- Herramientas: 02 llaves stylson de 24", 02 llaves stylson 12", 01 Gancho de fierro para abrir tapa de válvulas, barreta de 1" x 1.80 m., 01 linterna de 6 pilas.



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Evento : **EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR SISMO)**
Acción : Correctiva
Actividad : Mantenimiento Correctivo de Redes de Agua Potable y Alcantarillado.
Responsable : Cuadrillas de Operaciones y Mantenimiento

Una vez producido el fenómeno de terremoto es necesario iniciar una evaluación de los componentes del sistema con la finalidad de observar las fallas más pronunciadas y definir el tipo de mantenimiento a emplear a los diferentes componentes.

Mantenimiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado

El mantenimiento de los sistemas de distribución de agua potable y de recolección de aguas servidas de la ciudad de Tacna se realiza en forma preventiva y correctiva con el fin de garantizar su operatividad.

Para mantener los diferentes componentes de los sistemas las unidades responsables han establecido Planes Operativos los cuales son de responsabilidad de la Divisiones de Distribución y Mantenimiento de la Gerencia de Operaciones de la EPS TACNA S.A.

Mantenimiento correctivo (en situaciones de emergencia) de redes de agua potable y alcantarillado

Presentada la emergencia, constituido el Comité de Operaciones de Emergencia y recibido los informes de las diferentes unidades, equipos de evaluación de daños e información de terceros, se procederá a programar los trabajos para realizar el mantenimiento correctivo en el sistema de agua potable, priorizando las tuberías matrices de conducción, aducción y de distribución principales (matrices). Así como la reparación de las válvulas en las redes y cámaras reductoras de presión.

En el mantenimiento correctivo las comunicaciones deben ser continuas desde el inicio de ejecución de los trabajos hasta la culminación del mismo. Esta comunicación es importante para ejecutar los trabajos en el menor tiempo posible y optimizar los recursos humanos, materiales y equipos. Si por motivos de envergadura y/o situaciones de emergencia se podrá disponer que la atención la efectúen terceros.



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

| | | |
|----------------------|----------|---|
| PROCEDIMIENTO | : | OPERACIÓN DE VALVULAS EN REDES MATRICES |
| ----- | | |
| Evento | : | EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR SISMO) |
| Acción | : | Correctiva |
| Actividad | : | Operación de válvulas de redes matrices agua potable |
| Responsable | : | Cuadrillas de Operaciones y Mantenimiento |
| ----- | | |

Para operar los diferentes elementos que componen el sistema de agua potable se cuenta con unidades responsables las cuales han establecido normas y reglas de operación en coordinación con la División de Distribución de la Gerencia de Operaciones.

La operación de las redes matrices de distribución tiene por objeto desarrollar acciones para lograr una distribución equitativa del agua, mediante una aplicación de programas de regulación y/o racionamiento a través de la operación de válvulas de acuerdo a las presiones evaluadas en cada zona y/o al requerimiento de abastecimiento. Los planes de trabajo para tal fin dependen básicamente de la producción de las Plantas de Calana y Alto Lima y de los pozos de Sobraya, del nivel de agua cruda en los embalses reguladores de Cerro Blanco y del volumen de almacenamiento de los reservorios del sistema de agua potable de la ciudad de Tacna.

Los planes de trabajo para la operación del sistema de distribución se detallan a continuación considerando las siete (07) zonas de abastecimiento. La aplicación de los planes presentados está en función de la producción de agua de los niveles alcanzados en los 11 reservorios del sistema: R1 Calana, R2 Pocollay, R3 Sobraya, R4 Alto Lima, R5 Para Chico, R6 Cono Norte, R7 Alto Lima, R8 Alto Lima II (cuadrado), R9 Las Vilcas, R10 Ampliación Cono Norte, R11 Cono Sur bajo, R12 Cono Sur Oeste, R13 Promuvi La Union, R14 Once Asociaciones y R15 Viñani.

Operación de Válvulas Redes Matrices

Las cuadrillas de operación y mantenimiento procederán a realizar la operación de cierre y apertura de las válvulas en las redes matrices del sistema de agua potable, de acuerdo a lo dispuesto por el COE EPS TACNA S.A.

Para Cerrar las Válvulas

Girar el timón o cruceta de la válvula en sentido de las agujas del reloj (de izquierda a derecha) hasta completar el cierre.

Para Abrir las Válvulas

Girar el timón o cruceta de la válvula en sentido contrario a las agujas del reloj – (de derecha a izquierda), tomar en cuenta que no debe contabilizarse las vueltas muertas o locas.

COE EPS TACNA S.A. / PROCEDIMIENTOS / OPERACIÓN DE VALVULAS EN REDES MATRICES



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : OPERACIÓN VALVULAS EN RESERVORIOS

| | | |
|-------------|---|---|
| Evento | : | EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR SISMO) |
| Acción | : | Correctiva |
| Actividad | : | Operación de válvulas en reservorios |
| Responsable | : | División de Operaciones – Operadores de turno |

Para operar los diferentes elementos que componen el sistema de agua potable se cuenta con unidades responsables las cuales han establecido normas y reglas de operación en coordinación con la División de Operaciones de la Gerencia de Operaciones.

La operación de las válvulas de reservorios tiene por objeto desarrollar acciones para lograr una distribución equitativa del agua, mediante una aplicación de programas de regulación y/o racionamiento.

Los reservorios del sistema son: R1 Calana, R2 Pocollay, R3 Sobraya, R4 Alto Lima, R5 Para Chico, R6 Cono Norte, R7 Alto Lima I (de la pared) y R8 Alto Lima II (cuadrado), R9 Las Vilcas, R10 Ampliación Cono Norte, R11 Cono Sur Bajo, R12 Cono Sur Oeste, R13 Promuvi LA Union, R14 Once Asociaciones, y R15 Viñani.

Operación de válvulas en reservorios

El operador de turno, procederá a ejecutar las siguientes acciones:

- Cierre de válvulas de salida del reservorio
- Evaluación preliminar de daños en la instalación
- Comunicación radial con el centro de operaciones del COE EPS TACNA S.A.
- Mantenerse en espera de instrucciones.



PROCEDIMIENTOS PARA OPERACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE MEDIANTE CARROS CISTERNAS Y RESERVORIOS PORTATILES

| | | |
|-------------|---|---|
| Evento | : | EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE |
| Acción | : | Inmediata |
| Actividad | : | Activación del COE – Gerencia de Operaciones |
| Responsable | : | COE EPS TACNA S.A. |

En caso de ocurrir en evento natural que afecte el sistema de abastecimiento de agua potable y este se vea seriamente afectado la distribución de agua potable se realizará mediante carros cisternas y/o reservorios portátiles de agua potable.

Disponibilidad de Carros Cisternas

La EPS TACNA S.A. posee hasta 3 camiones cisternas de agua potable operativas las cuales son las siguientes:

- 01 Camión Cisterna de Marca Hyundai de 15m³ de capacidad.
- 02 Camión Cisterna de marca Hino de 8 m³ de capacidad.

Así mismo de ser necesario y si la emergencia lo amerita se requerirá el uso de camiones cisternas de agua potable que las entidades públicas de la ciudad de Tacna posean, tal es el caso del Gobierno Regional de Tacna, Municipalidad Provincial de Tacna, Municipalidad Distrital de Alto de la Alianza Ciudad Nueva, Pocollay y Greg. Albarracín.

Así también de ser necesario y si la emergencia requiera el uso de mayor número de cisternas de agua potable para la distribución a la población, se dispondrá con el apoyo del gobierno regional y las entidades respectivas el uso de camiones cisternas particulares que existan en la ciudad.

Centros de Abastecimiento de Agua Potable para cisternas:

LA EPS TACNA S.A., implementará en el más breve plazo puntos o centros de abastecimiento de agua potable para cisternas o surtidores siendo los surtidores los siguientes:

- Surtidor de Planta Calana.
- Surtidor de Planta Alto Lima (a implementar).
- Surtidor de línea de conducción Viñani EB1 – EB2.
- Surtidor en línea de impulsión Viñani EB3 – R15.
- Surtidor en pozo Sobraya N° 1 y N° 2.

A su vez se pondrán disponer de hidrantes para el llenado de cisternas siempre y cuando la emergencia lo amerite y no se pueda utilizar los surtidores mencionados anteriormente o si la demanda lo amerita para lo cual la EPS TACNA S.A., dispondrá de los hidrantes más aparentes para dicho trabajo así como supervisará el abastecimiento de camiones cisternas.

Puntos de Distribución de Agua Potable a la población:



Dependiendo de la magnitud de la emergencia y las zonas que se vean afectadas por el desabastecimiento de agua potable los puntos de distribución de agua potable a la población serán los siguientes:

DISTRITO CERCADO DE TACNA:

- PARQUE JUAN PABLO II (EX. LAS AMERICAS)
- AV. LEGUIA CON CALLE PIURA
- PLAZA DE LEONCIO PRADO
- PLAZA DE JESUS MARIA
- PLAZA LA BANDERA DE P. CHICO
- PARQUE DE CECAVI
- PLAZA PRINCIPAL DEL CPM LA NATIVIDAD
- PLAZA PRINCIPAL DE HABITAT – CIUDAD DE DIOS

DISTRITO CRNEL. GREGORIO ALBARRACIN

- PLAZA PEREZ GAMBOA
- PLAZA DE LA ASOC. VISTA ALEGRE
- VIÑANI TERRENOS DESTINADOAS RECREACION (AV. LOS POETAS C/AV. SLDO. JOSE CRUZ GUERRA)

DISTRITO ALTO DE LA ALIANZA

- ESTADIO MARACANA
- PLAZA ALTO DE LA ALIANZA

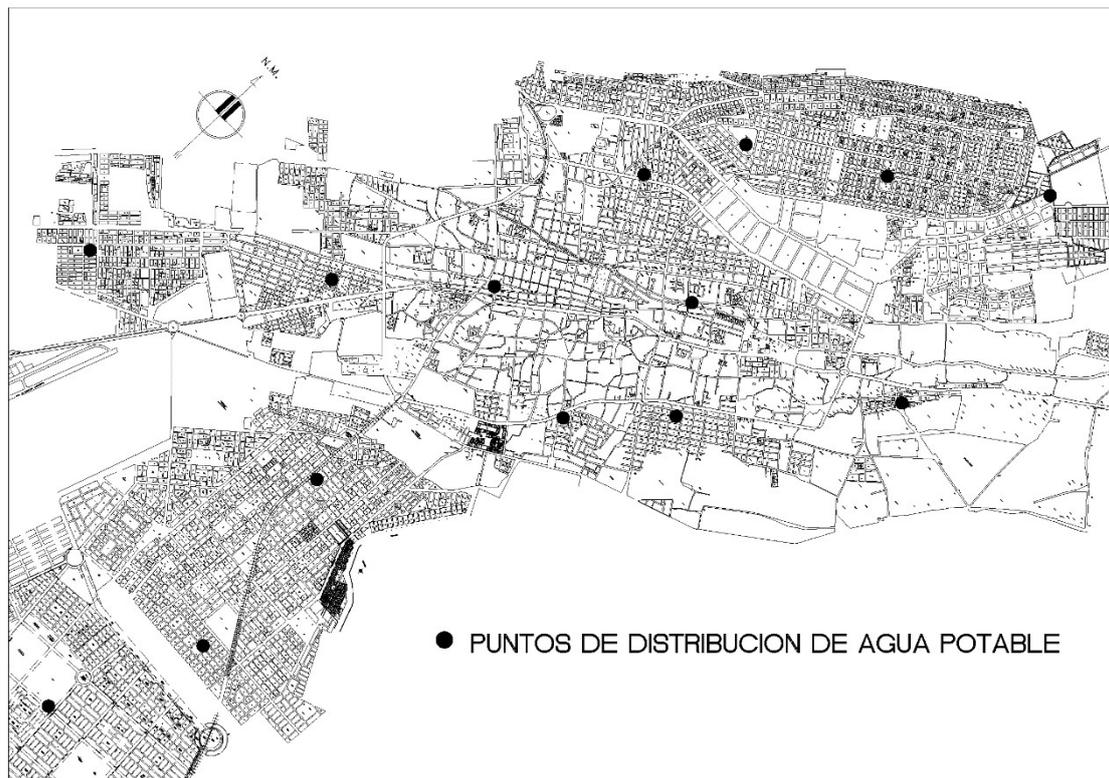
DISTRITO CIUDAD NUEVA

- PLAZA PRINCIPAL DE CIUDAD NUEVA
- INMEDIACIONES DEL CEMENTARIO DE POCOLLAY

DISTRITO DE POCOLLAY

- PLAZA PRINCIPAL DEL DISTRITO DE POCOLLAY

Los puntos de distribución de agua potable pueden ser ampliados dependiendo de la necesidad y demanda de la emergencia así como de la ubicación de la zona afectada.



Uso de reservorios portátiles de agua potable

LA EPS TACNA S.A., cuenta con reservorios portátiles de agua potable, (bolsas de agua) los cuales pueden usarse para abastecer zonas esenciales que requieran de agua potable como pueden ser:

- Hospitales
- Centros de Salud
- Centros de refugio designados por las autoridades locales.
- Escuelas y colegios
- Ministerio Publico (punto negro)
- Albergues designados por las autoridades locales.

Dichos reservorios portátiles se instalaran en coordinación con los COEs distritales, y COE regional así como con cada institución que lo requiera, siendo para todo el ámbito de jurisdicción de la empresa como son los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Gregorio Albarracin, Pocollay, Pachía y la localidad de Locumba.

Los reservorios portátiles se instalaran en zonas adecuadas para su instalación, estas deberán ser planas y libres de escombros o piedras puntiagudas que dañen el reservorio portátil.

Apoyo de las fuerzas policiales o fuerzas armadas

Se requerirá el apoyo de las fuerzas policiales y/o fuerzas armadas para mantener el orden y la seguridad del personal y maquinaria que tenga a cargo el reparto de agua potable mediante carros cisternas.



Inventario de camiones cisternas en la provincia de Tacna

Según información requerida a las distintas municipalidades y gobierno regional se ha realizado el siguiente inventario de camiones cisternas disponibles en la provincia de Tacna:

| ITEM | MARCA | CAPACIDAD | PLACA | ENTIDAD | ESTADO | AUTORIZACION SANITARIA |
|------|---------------|-----------|---------|--------------------------|-----------|------------------------|
| 1 | HYUNDAI | 4250 GLNS | Z1W-826 | EPS TACNA S.A. | OPERATIVO | SI |
| 2 | HINO | 8 M3 | | EPS TACNA S.A. | OPERATIVO | SI |
| 3 | HINO | 8 M3 | | EPS TACNA S.A. | OPERATIVO | SI |
| 4 | INTERNATIONAL | 4000 GLNS | EGT-751 | MUN. ALTO ALIANZA | OPERATIVO | NO |
| 5 | FORD | 2500 GLNS | WK-2690 | MUN. TACNA | OPERATIVO | NO |
| 6 | VOLVO F-12 | 4000 GLNS | S/P | MUN. TACNA | OPERATIVO | NO |
| 7 | MERCEDES BENZ | 5000 GLNS | Z1C-848 | MUN. GREGORIO ALBARRACIN | OPERATIVO | S/I |
| 8 | VOLVO | 8000 GLNS | EGY-392 | MUN. GREGORIO ALBARRACIN | OPERATIVO | S/I |
| 9 | VOLVO | 4500 GLNS | EGM-617 | MUN. CIUDAD NUEVA | OPERATIVO | S/I |
| 10 | VOLVO | 5000 GLNS | S/I | MUN. POCOLLAY | OPERATIVO | S/I |
| 11 | NISSAN | 2500 GLNS | S/I | GOB. REGIONAL | OPERATIVO | S/I |
| 12 | VOLVO | 2000 GLNS | S/I | GOB. REGIONAL | OPERATIVO | S/I |
| 13 | IVECO | 5000 GLNS | S/I | GOB. REGIONAL | OPERATIVO | S/I |

S/I: Sin información



PROCEDIMIENTOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA

PROCEDIMIENTO : OPERACIÓN DE EQUIPOS DE BOMBEO

Evento : **EMERGENCIA EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR SISMO)**
Acción : Correctiva
Actividad : Operación de equipos de bombeo
Responsable : División de Operaciones – Operadores de turno

Para operar los diferentes elementos que componen el sistema de agua potable se cuenta con unidades responsables las cuales han establecido normas y reglas de operación en coordinación con la División de Operaciones y División de Mantenimiento de la Gerencia de Operaciones.

La operación de los equipos de bombeo tiene por objeto desarrollar acciones para lograr una correcta operación de los equipos, su conservación y evitar daños irreparables.

Los equipos de bombeo que operan en el sistema son: Pozos de El Ayro, Pozo Sobraya, Pozo Sobraya N°1, Pozo Sobraya N°2, Pozo Viñani N° 1, Pozo Viñani N° 2, Pozo Viñani N° 3, Pozo Viñani N° 4 y Pozo Las Vilcas. Adicionalmente la estación de bombeo del Cono Norte.

Operación de equipos de bombeo (Genérico)

Para Apagar el Equipo:

- Coloque el selector en la posición O
- Coloque o desconecte el interruptor poniéndolo en la posición O
- Apagado manual: coloque el selector en la posición M y accione el botón rojo.

Para Encender el Equipo:

- Coloque o conecte el interruptor en la posición 1
- Encendido automático: coloque el selector en la posición A
- Encendido manual: coloque el selector en la posición M y accione el botón verde o negro.

Nota : Dé prioridad al encendido automático; de no accionar el equipo, proceda con el encendido manual.

Operación equipo de bombeo Cisterna Cono Norte

Para Apagar el Equipo:

- Cierre la válvula de compuerta de 6" de la tubería de descarga.
- Presione el pulsador de parada del motor – botón rojo.
- Coloque en el centro los dos conmutadores.
- Coloque el interruptor en posición apagado "OFF"



Para Encender el Equipo:

- Conecte el interruptor en la posición “ON”.
- Coloque los dos conmutadores en el lado del equipo operativo.
- Accione el pulsador o botón verde para puesta en marcha del motor.
- Abra la válvula de 6” de la tubería de descarga observando el tablero de control hasta llegar a 150 Amp.
- De no arrancar el equipo verifique el voltímetro y los tres focos rojos deben permanecer encendidos. Caso contrario esperar que se establezca la energía eléctrica.

Operación de equipo de Bombeo Pozos el Ayro, Sobraya, Parque Perú, Viñañi y Las Vilcas

Para Apagar el Equipo

- Accione el pulsador del botón rojo del tablero.
- Desconecte el interruptor poniéndolo en la posición “OFF”

Para Encender el Equipo

- Abra la puerta del tablero y conecte el interruptor Térmico en la posición “ON”.
- Verifique en cada una de las tres posiciones del conmutador, que el voltímetro marque 380 o 400 V.
- Accionar el botón negro con ligera presión observando el amperímetro que debe de estar en el amperaje establecido para cada equipo.

ESQUEMA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EPS TACNA S.A.

