ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y MITIGACIÓN DE DESASTRES NATURALES EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE EMAPA CAÑETE S.A.

Ing. Gloria Ivonne Acuña Velásquez[1]

1. INTRODUCCIÓN

El Perú así como el resto de países está expuesto a todo tipo de amenazas naturales tales como terremotos, tsunamis, deslizamientos, huaycos, inundaciones, sequías, heladas como lo producido en el presente año en la zona sur del país, etc.; provocando muertes, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas. En condiciones normales los sistemas de agua potable y saneamiento son elementos primordiales para el desarrollo del país y garantizan el bienestar de la población dentro de su medio ambiente; en casos de desastre se vuelven imprescindibles y suelen estar estos mismos entre las infraestructuras más afectadas, y su impacto es inmediato en las condiciones de vida y salud de la población afectada, o bien por la escasez de agua o por su contaminación ambiental.

En las estrategias de operación y mantenimiento de servicios, las empresas que operan los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado deben contar con planes de mitigación y de emergencia dirigidos a disminuir la vulnerabilidad, y a dar la mejor respuesta posible una vez producido el impacto. Por lo tanto la herramienta básica es el análisis de vulnerabilidad, el cual no sólo se aplica a las estructuras físicas de los sistemas o componentes, sino también a la organización y administración de las empresas para determinar sus debilidades y establecer las medidas correctivas que deban implementarse para eliminar o disminuir su vulnerabilidad

Es por tal razón, que convencida de la importancia que tiene el enfoque dado al tema de los desastres naturales y su relación con los servicios básicos y medio ambiente; presento en el presente trabajo el Análisis de la Vulnerabilidad, una adecuada planificación para Mitigación de desastres naturales en los sistemas de agua potable y alcantarillado, incluyendo además un plan de Emergencias dirigidas a la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado Cañete S A. EMAPA CAÑETE S.A., referente a los distritos que ella administra.

2. OBJETIVO GENERAL

Prevenir daños a la Salud e impactos negativos en el Medio Ambiente y reducir las pérdidas económicas

2.1 Objetivos específicos:

- Promover e incentivar el tema de desastres naturales en el medio profesional de la ingeniería sanitaria y medio ambiente, cobrando la importancia que se merece.
- Que el Análisis de Vulnerabilidad desarrollado sirva de base para futuros estudios y que sea actualizado con nuevas técnicas y métodos que se realicen en los años posteriores.
- Formulación de un Plan de Mitigación, en el cual se incluye un conjunto de medidas las cuales serán utilizados para reducir al máximo el impacto de los desastres en los sistemas de agua potable y alcantarillado

[1] Comando del Fenomeno El Niño de la Direccion General de Salud - DIGESA, Perú.

- La elaboración de un Plan para Atender Situaciones de Emergencias; el cual permitirá a la empresa una rápida y eficaz respuesta cuando el desastre ocurra y que los servicios sean restaurados lo más pronto posible.
- Brindar medidas que se puedan implementar en el sector organizacional, administrativo y operacional de la empresa EMAPA CAÑETE S.A., para eliminar o disminuir su vulnerabilidad.
- Adecuar en un futuro éste modelo a empresas similares en el país.

3. ETAPAS DESARROLLADAS:

3.1 Descripción de la zona de estudio

El área de estudio es la provincia de Cañete, que se encuentra en la zona entre 11°58' y 13°09' de latitud sur y 75°31' longitud oeste de Greenwich altitudinalmente se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la cordillera occidental de los Andes. De los 16 distritos que conforman la provincia de Cañete 11 son administrados por EMAPA CAÑETE S.A. los cuales son: San Vicente de Cañete (capital), Lunahuaná, Imperial, Quilmaná, San Luis, Cerro Azul, Asia, Mala, San Antonio, Santa Cruz de Flores y Chilca. Tiene una población de 152378 hab. siendo 73% urbano y 27% rural; cuentan con postas y centros de salud en cada distrito; y con 2 hospitales en la capital; es relativamente plana con suave pendiente; generalmente se presenta una geología de depósitos aluviales de la era cuaternaria. La precipitación media es de 26.6 a 31.1 mm y en la franja costera es casi nula. La Humedad relativa es 77-85%.

3.2 Descripción-diagnóstico de los sistemas de agua potable y alcantarillado

Cada distrito cuenta con un sistema independiente tanto en agua potable como en alcantarillado y se realiza una detallada descripción y diagnóstico de cada componente del sistema desde la captación hasta las redes de distribución en el Sistema de Agua Potable; y desde las conexiones domiciliarias hasta la planta de tratamiento en el Sistema de Alcantarillado para cada uno de ellos; siendo, por ejemplo los componentes del Sist. de Agua Potable a analizar los siguientes:

N°	Distrito	Captación	Sist. Trat.	Sist. Cond.	Almac.	Sist. Aducc.	Red Distrib.
1	San Vicente	2 Pozos y 1 Galería	Cloro Gas	L. Impulsión L. Impulsion - Aducción	R. Apoyado (700 m^3)	L. Aducción	✓
2	Lunahuana	1 Galería	Hipoclorito y Cl gas	L. Conducción - Aduccion			✓
3	Imperial	1 Galería y 1 Captación Superficial	Planta de Tratamiento (Cloro Gas e Hipoclorito)	L. Conducción L. Conducción - Aducción	R. Semi enterrado (800 m^3)	L. Aducción	✓
4	Quilmaná	1 Pozo	Hipoclorito	L. Conducción - Aducción			✓
5	San Luis	2 Galerías (Compradores/ T.Amaru)	Cloro Gas	L. Conducción	R. Apoyado (750 m^3) y R. Elevado (40 m^3)	L. Aducción	✓
6	Cerro Azul		Cloro Gas	L. Conducción	R. Apoyado (250 m^3)	L. Aducción	✓
7	Asia	1 Pozo	Hipoclorito	L. Impulsión	R. Elevado (40 m^3)	L. Aducción	✓
8	Mala/San Marcos La Aguada	1 Pozo 1 Pozo	Cloro Gas Cloro gas	L. Impulsión L. de Impulsión	R. Apoyado (400 m^3), R. Apoyado (100 m^3) y R. Elevado (50 m^3)	L. Aducción	✓
9	San Antonio	1 Pozo	Cloro Gas	L. Impulsión L. Impulsión -Aduccion	R. Apoyado (360 m^3) y (80 m^3)	L. Aducción	✓
10	Sta.Cruz de Flores	1 Galeria	Hipoclorito	L. Impulsión	R. Apoyado (60 m^3)	L. Aducción	✓
11	Chilca	1 Pozo	Cloro Gas	L. Impulsión	R. Apoyado (650 m^3)	L. Aducción	✓

3.3 Desastres naturales

Hay gran riesgo de que se produzca un desastre si es que se presenta una amenaza en situación vulnerable Para evitar eliminar el desastre hay que evitar el riesgo; haciendo que la vulnerabilidad disminuya ya que las amenazas siempre van a existir y se van a presentar en mayor o menor intensidad.

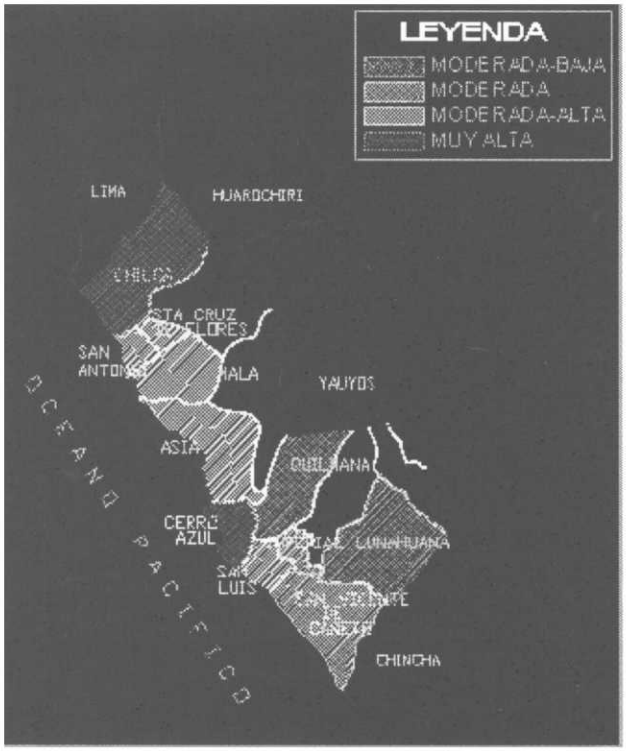
Para disminuir los efectos o impactos negativos, se debe primero conocer e identificar las amenazas naturales que se presentan en la zona de estudio, para así determinar los puntos críticos y posibles daños al que van a estar expuestos los componentes de los sistemas

La Identificación y Evaluación de Desastres Naturales en la zona como:

1) *Sismo:* El Perú pertenece a una región de alta sismicidad, ya que pertenece a la región denominada "Circum-Pacífico" o "Cinturón del Fuego" ; además la Provincia de Cañete está asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Continental, la cual genera movimientos sísmicos frecuentes. Se tiene como antecedentes tres terremotos en esta zona: en 1940, 1966 y 1974, causando graves daños al área en estudio. Las probabilidades de terremotos según el Dr Enrique Silgado en la Costa del Peru entre 9° y 13° Latitud Sur en la cual está comprometida mi área de estudio, son las siguientes (Tabla N°1).

Tabla N°1 Probabilidades de Ocurrencia de Terremoto

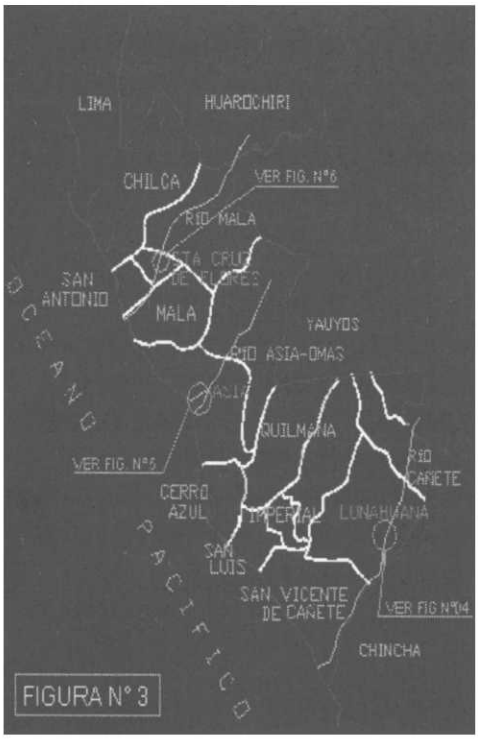
Magnitud (Richter)	Periodo (Años)	Probabilidades
8.0	20	71 %
	50	95%
	100	99%
8.4	20	58%
	50	88%
	100	97%
8 6	20	48%
	50	80%
	100	96%



Para realizar la microzonificación se realizó una simulación de riesgo Sísmico mediante el programa Risk (Fig.N°1). Por lo tanto el análisis de Vulnerabilidad se desarrolla para todos ellos ya que están expuestos en mayor o menor grado a un sismo y los sistemas de agua potable y alcantarillado fallarán de la misma manera.

2) *Tsunami*: Los Tsunamis importantes que afectaron a la costa Central de Perú son los asociados a sismos son 8, entre los últimos: 1940 y 1966. Los distritos cuyos sistemas podrían ser impactados por su cercanía al mar y el tipo de suelo que lo constituye son: Cerro Azul, Asia y Chilca Se ha elaborado un Mapa de Riesgo de Tsunami de Cerro Azul (Fig. N° 2) indicando los componentes de agua potable y alcantarillado a ser afectados:

3) *Inundación*: La provincia de Cañete cuenta con 4 ríos: Cañete, Mala, Asia- Omas y Chilca. Los ríos Cañete y Mala son los que principalmente están condicionados a fuertes precipitaciones y elevado caudal, presenta llanuras de inundación; los ríos Asia-Omas y Chilca en menor intensidad. Del análisis pluviométrico realizado mediante Ley de Probabilidades en estacion Nuevo Imperial-Cañete y Pacarán: 80% de probabilidades que se produzcan precipitaciones de 1-39 mm. Se ha elaborado un Mapa de riesgo de Inundación en donde se indica que los distritos cuyos componentes de agua potable y/o alcantarillado están expuestos a daños por inundación son: Lunahuaná (R. Cañete); Asia (R. Asia); Santa Cruz de Flores (R. Mala).



4) *Huayco*: Esta amenaza se presenta en las mismas zonas (cuencas media generalmente y altas, llegando en algunas ocasiones hasta la cuenca inferior) determinadas como zonas de riesgo de inundación, es decir los distritos cuyos componentes de agua potable y/o alcantarillado están expuestos a daños por huayco: Lunahuaná, Asia y Santa Cruz de Flores. El Mapa de riesgo de Huayco se puede observar en la Fig. N° 3. Como ejemplo la Fig N° 4 correspondiente al distrito de Lunahuaná, pudiendo ser afectada la captación.

Los desastres naturales y sus efectos en los sistemas de agua potable y alcantarillado, medio ambiente y la salud poblacional tienen realmente gran importancia por su magnitud y la frecuencia de ocurrencia. La identificación de las áreas expuestas a las amenazas mencionadas y el conocimiento de su impacto potencial en los servicios; son el punto inicial para realizar el Análisis de Vulnerabilidad, Plan de Mitigación y Plan de Emergencia.