

# PLAN DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS, MÉXICO.



# Instituciones Participantes

**Comisión Nacional del Agua  
Organismo de Cuenca Frontera Sur**

**Gobierno del Estado de Chiapas  
A través del Instituto Estatal del Agua y la  
Secretaría de Salud**

**Organización Panamericana de la Salud**

**Por la OPS/OMS.**

Dr. Diego González Machín (Consultor OPS/OMS)  
Dra. Margarita Aguilar Ruíz. (Oficial de Enlace OPS/OMS en Chiapas).  
Mtra. Mirna Argueta (Consultora OPS/OMS).  
Ing. Oscar Suntura (Consultor OPS/OMS)  
Ing. Tito Valderrama González (Consultor OPS/OMS)

**Por la Secretaría de Salud.**

**Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios.**

Dr. Julio Cesar Solís Soto (Subdirector de Salud Ambiental)  
Biol. Julio Cesar Aguilar Conde (Jefe de Departamento de Evidencia y Manejo de Riesgos)  
Dra. Melina Villatoro Solís (Líder Estatal del Proyecto Agua de Calidad Bacteriológica y Físicoquímica)  
Ing. Julieta Castellanos Solís (Apoyo Administrativo)  
Dra. Adriana Pérez Ríos (Líder Estatal del Proyecto Agua de Contacto)  
Dr. Jorge Alejandro Castro (Jefe de Departamento de Fomento Sanitario)

**Jurisdicción Sanitaria Número V**

M.V.Z. Jaime Pérez Morales (Coordinador de Protección contra Riesgos Sanitarios).  
Psic. Mariano Coronado Vázquez (Líder Jurisdiccional Proyecto Agua de Calidad Bacteriológica).

**Por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**

Ing. Jesús Hernández Vázquez (Presidente General de Construcción)  
Lic. Marco Antonio Sánchez Morales (Responsable de Operativos de Saneamiento Básico)

**Por el Instituto Estatal del Agua (INESA)**

Ing. Enrique Coutiño Rosales (Jefe de Departamento de Normas y Evaluación de Calidad del Agua)  
Ing. Rigoberto Cigarroa Matías (supervisor)  
Ing. Otilio Gómez López supervisor  
Ing. Gustavo Fernando Natharen Aquino. (Jefe de Departamento de Estudios y Programas)

**Por Ayuntamiento Municipal.**

C. Jaime García Vázquez (Delegado Técnico Municipal del Agua)

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO.....	6
PRESENTACIÓN .....	8
DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS. ....	9
PROPÓSITO DEL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA .....	10
OBJETIVOS DEL PSA DEL SISTEMA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS. ....	10
DESARROLLO DEL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS. ....	11
PASO 1. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PSA.....	13
PASO 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS. ....	14
FUENTES DE ABASTECIMIENTO.....	14
OBRA DE CAPTACIÓN .....	14
LÍNEA DE CONDUCCIÓN .....	14
PLANTA POTABILIZADORA.....	15
RED DE DISTRIBUCIÓN.....	16
DESINFECCIÓN .....	16
PASO 3. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS, PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS. ....	18
PASO 4. DETERMINACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES O POTENCIALES.....	25
PASO 5. ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN. ....	28
PASO 6. SEGUIMIENTO A LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS Y VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA DEL PSA. ....	33
PASO 7. REALIZACIÓN DE EXÁMENES PERIÓDICOS DEL PSA.....	34
RECOMENDACIONES.....	35
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	36
ABREVIATURAS.....	39

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 - PASOS PARA EL DESARROLLO DEL PSA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DE IXHUATÁN, CHIAPAS.....	12
DIAGRAMA 2 - SISTEMA DE AGUA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DE MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS.....	17

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - TASA DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR EDA'S MUNICIPAL.....	9
--	---

TABLA 2 - EQUIPO PSA DEL SISTEMA DE AGUA DE LA CRS IXHUATÁN.....	13
TABLA 3 - PUNTUACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA .....	21
TABLA 4 - PUNTUACIÓN DE LA GRAVEDAD O SEVERIDAD.....	21
TABLA 5 - EVALUACIÓN DE RIESGO .....	21
TABLA 6 - IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CRS IXHUATÁN.....	23
TABLA 7 - MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS EN EL SISTEMA DE LA CRS DE IXHUATÁN .....	25
TABLA 8 - CRONOGRAMA DEL PLAN DE ACCIÓN PARA MANEJAR REQUERIMIENTOS DE ATENCIÓN URGENTE.....	28
TABLA 9 - SEGUIMIENTO OPERATIVO POR PARTE DE LA JURISDICCIÓN SANITARIA V. ....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MICROCUENCA.....	18
FIGURA 2 - CAPTACIÓN.....	19
FIGURA 3 - PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	19

## RESUMEN EJECUTIVO

Este documento presenta los resultados obtenidos en la aplicación del Plan de Seguridad del Agua (PSA) en el sistema de abastecimiento de agua potable de la Ciudad Rural Sustentable de Ixhuatán, Chiapas.

Mediante la metodología de Planes de Seguridad del Agua se integran todos aquellos elementos fundamentales en la gestión y manejo del recurso agua y otros relacionados con el saneamiento básico local.

El plan se desarrolla en el marco de actividades desarrolladas por la Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios(DIPRIS), el Instituto de Salud del Estado de Chiapas (ISECH), en coordinación con la Jurisdicción Sanitaria No. V sede Pichucalco en apoyo al municipio con la Asesoría de la Representación en México de la Organización Panamericana de la Salud(OPS/OMS).

La mejoría de la calidad del agua para consumo humano, el saneamiento básico y la higiene (personal y pública) son fundamentos básicos de la prevención primaria de las enfermedades transmisibles. Para lograr sistemas de agua potable eficientes y efectivos la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó los Planes de Seguridad del Agua (PSA) en la Tercera Edición de sus Guías para la calidad del agua potable, publicadas en el año 2004, como una herramienta para mejorar la prestación integral de los servicios de agua potable y saneamiento.

Los Planes de Seguridad del Agua (PSA), han sido desarrollados para organizar y sistematizar una larga historia de prácticas de gerenciamiento aplicadas a la producción y distribución de agua potable asegurando la aplicabilidad de estas prácticas a la calidad de la prestación del servicio. Se basa en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) mediante un sistema que **identifica, evalúa y controla riesgos** significativos para la seguridad del agua para consumo humano.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el mayor beneficio de desarrollar e implementar un Plan de Seguridad para el suministro de agua potable incluye la sistematización, evaluación detallada y priorización de los peligros, además de un monitoreo operacional a través de las múltiples barreras o medidas de control.

La Ciudad Rural Sustentable de Ixhuatán, tiene una población de 1,778 habitantes; 869 hombres y 909 mujeres, con 379 viviendas. El sistema de agua consta de: una captación abastecida por el río Cacaté, una línea de conducción que consta de una tubería de 6 pulgadas de diámetro con una longitud de 15 km, la cual llega a una planta potabilizadora convencional modular prefabricada con dos trenes, dos tanques de distribución y red de distribución de agua potable con 379 tomas domiciliarias. De la visita al sitio se observaron las vulnerabilidades que afectan el sistema de agua desde su obra de captación hasta la distribución final y se presenta este plan conteniendo las medidas/acciones propuestas para mejorarlo. De la aplicación de la metodología PSA se

logró identificar que las vulnerabilidades más significativas están asociadas con la captación, la línea de conducción, la planta potabilizadora y la red de distribución. Durante la temporada de lluvia se producen deslizamientos que ponen en riesgo la infraestructura de la captación, las líneas de conducción y la planta potabilizadora así como los incrementos de turbiedad que no son removidos en la Planta Potabilizadora a la falta de capacitación del operador y deficiencia en la construcción de la planta teniendo como resultados riesgos para la salud.

El plan de seguridad de agua en su etapa inicial fue aceptado por el equipo municipal y los pobladores de la ciudad rural sustentable de Ixhuitán, Chiapas. Generó conciencia y armonía, en materia de agua potable, saneamiento y motivó a trabajar en equipo en el mantenimiento de su Sistema de Agua Potable.

Se detallan en el plan de acción, las medidas a tomar para reducir la vulnerabilidad en cada componente de sistema, los tiempos y responsables para su ejecución y las inversiones requeridas para optimizar el sistema que ascienden a \$ 413,800.00 los cuales el H. Ayuntamiento gestionara los recursos ya sean propios o ante el Gobierno Federal o Estatal.

## PRESENTACIÓN

La mejoría de la calidad del agua para consumo humano, el saneamiento básico y la higiene (personal y pública) son fundamentos básicos de la prevención primaria de las enfermedades transmisibles.

El Instituto de Salud del Estado de Chipas (ISECH) a través de la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS) con la finalidad de mejorar la Calidad del Agua para uso y consumo Humano adopta implementar la Estrategia de Planes de Seguridad del Agua (PSA) adecuándola al Estado, contemplando desde la evaluación de los sistemas de abastecimiento de Agua, partiendo de la identificación y priorización de peligros y riesgos de este, con el fin de establecer medidas de control para reducirlos o eliminarlos, a través de una metodología denominada “Plan de Seguridad del Agua” (PSA).

La Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios con la asesoría de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), tuvieron a bien capacitar a nivel estatal al personal de Salud Central y Jurisdiccional, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Instituto Estatal del Agua (INESA) con la finalidad de emprenden la estrategia “Plan de Seguridad del Agua” (PSA), a través de las diez Jurisdicciones Sanitarias en el Estado realizando capacitaciones regionales dirigidas a ayuntamientos municipales con el propósito de que se integren a esta labor y de esta forma gestionar las necesidades en los sistemas de Abastecimiento de Agua.

Los planes de seguridad del agua son la base para establecer el marco para la seguridad del agua de consumo, deben ser elaborados en forma participativa con actores relevantes para el servicio de agua potable. Tienen en cuenta la situación de la salud pública asociada con riesgos microbiológicos y fisicoquímicos en las fuentes y sistemas de abastecimiento de agua. Procuran garantizar el acceso al agua potable segura, en consecuencia de lo anterior la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios coordina esta Estrategia y suma a autoridades Federales, Estatales y Municipales con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los chiapanecos.



## DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS

**Ubicación geográfica:** Se ubica en la Región Socioeconómica VII, Norte. El municipio se localiza en las montañas del Norte, predominando el relieve montañoso, sus coordenadas geográficas son 17° 17" N y 93° 01" W y su altitud es de 480 msnm. Y colinda al Norte con el municipio de Solosuchiapa, al Este con Huitiupan, al Sur con Pueblo Nuevo Solistahuacan y Tapilula, al Oeste con Chapultenango.

**Su extensión territorial:** Es de 72.00 km<sup>2</sup> que representa el 1.18% de la superficie de la región Norte y 0.09% de la superficie estatal.

**Hidrografía:** Los recursos hidrológicos los conforman los ríos de la Sierra, Amatan, Cacaté y el arroyo Shaspá. La mayor parte del territorio municipal se encuentra dentro de la subcuenca de la Sierra y en menor proporción en las subcuencas Almendro y Pichucalco (ambas de la cuenca Grijalva-Villahermosa).

**Clima:** Clima cálido húmedo con lluvias todo el año, que abarca el 66.77% de la superficie municipal y el 33.23% semicálido húmedo con lluvias en verano. En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 9°C a los 21°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 21°C y 34.5°C. En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 6°C a 18°C, y la máxima promedio fluctúa entre 18°C y 27°C. En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 2000 mm y los 3000 mm, y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media va de los 1000 mm a 2000 mm.

### Salud:

TABLA 1- TASA DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR EDA'S MUNICIPAL

Año	2010	2011	2012	2013
MORBILIDAD	110	84	162	2590
MORTALIDAD	1	1	1	-

Fuente: Epidemiología Jurisdicción Sanitaria V

## PROPÓSITO DEL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA

En el desarrollo del PSA de la CRS de Ixhuatán, se adaptó la metodología original de la OMS, sin perjuicio del contenido, para que pudiese ser comprendida por el personal del ayuntamiento que opera el sistema y los usuarios del mismo. **Esta herramienta estará siendo utilizada por los operadores del sistema de agua en la Gestión de Riesgos Sanitarios, Ambientales, Tecnológicos y para la Sostenibilidad del Sistema de agua** contribuirá a:

1. Identificar las amenazas naturales en todo el sistema
2. Identificar los componentes del sistema que necesitan inversión para mejorarlos.
3. Identificar aspectos administrativos que inciden en la adecuada operación y mantenimiento del sistema.
4. Presupuestar o gestionar recursos para hacer reparaciones y actividades específicas que mejoren la infraestructura del sistema de agua.

El PSA ayudará a mejorar la Operación y Mantenimiento del Sistema de agua de la cabecera municipal de Ixhuatán y por ende mejorará la calidad de la prestación de los servicios de agua y saneamiento y finalmente se suministrará a la población agua apta para el consumo humano.

## OBJETIVOS DEL PSA DEL SISTEMA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS.

El desarrollo del PSA en cabecera municipal ayudará a:

1. **MINIMIZAR** la vulnerabilidad y la contaminación del agua en la fuente de abastecimiento; la realización de obras de protección en la captación.
2. **ELIMINAR** la contaminación del agua durante el proceso de tratamiento, promoviendo la aplicación de buenas prácticas en la Operación y Mantenimiento de los sistemas de desinfección y en las plantas potabilizadoras.
3. **PREVENIR** la contaminación y la recontaminación del agua durante el almacenamiento en los tanques, en la red de distribución del agua potable y en el manejo en cada casa de habitación.
4. **GESTIONAR** adecuadamente los riesgos en cada componente, en la operación y administración del sistema de agua.

## **DESARROLLO DEL PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS.**

La elaboración de nuestro PSA consta de los siguientes 7 pasos:

**1. Conformación de un Equipo** constituido por los miembros del Organismo Operador (SAPAM) y de la comunidad al que se le denomina Equipo PSA.

**2. Descripción del Sistema de Abastecimiento.** Se revisó la documentación existente; luego el Equipo PSA hizo un recorrido por cada uno de los componentes del Sistema de Agua, describiendo detalladamente cada componente. Después se elaboró un diagrama de flujo (dibujo) indicando claramente los componentes del sistema de agua.

**3. Identificación de las Amenazas y los Peligros Existentes.** Luego se eligieron los peligros más urgentes a resolver mediante la Evaluación del Riesgo.

**4. Determinación de las Medidas de Control existentes o potenciales** que minimizan o eliminan los peligros identificados.

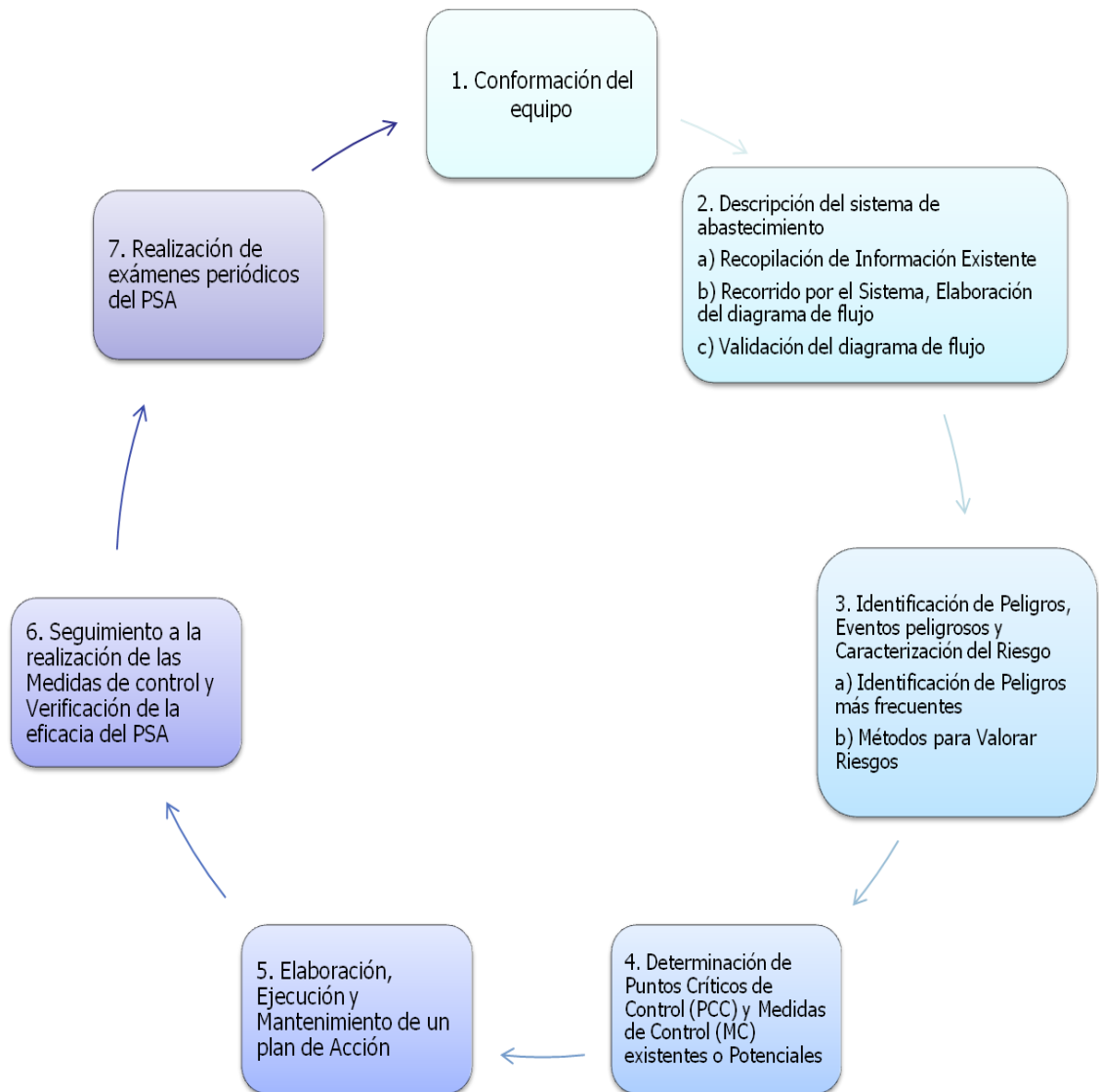
**5. Elaboración de un Plan de Acción para mejorar o modernizar el sistema.** Este consta de un cronograma de actividades para eliminar o reducir amenazas, peligros y riesgos, definiendo claramente los responsables de ejecutar cada actividad, el tiempo de su realización y los recursos requeridos (qué, quién, cuándo, costos de las mejoras).

**6. Seguimiento a la realización de actividades propuestas especialmente las Medidas de Control y se verifica la Eficacia del PSA,**

En esta etapa es muy importante haber logrado espacios claros de construcción y validación de la metodología con la participación del mayor número de actores locales y regionales; facilitando el empoderamiento de las instituciones sobre el tema; la inversión de la administración municipal en recursos económicos y la programación de su equipo humano en actividades relacionadas con el sistema de abastecimiento. A esta altura del proceso se deben haber generado espacios de difusión que hayan hecho visible el tema.

**7. Realización de Evaluaciones Periódicas del PSA.** Al año de haber implementado el PSA se reevaluarán las amenazas, peligros y los Riesgos identificados, así el PSA se mantiene actualizado y vigente. Tal como se describe en el paso anterior, la mayor participación de actores en el proceso facilitaría la generación de espacios establecidos formalmente para el seguimiento y ajuste periódico de la metodología.

**DIAGRAMA 1 - PASOS PARA EL DESARROLLO DEL PSA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DE IXHUATÁN, CHIAPAS.**



## PASO 1. CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PSA.

Se ha identificado personal clave del Municipio, del Organismo Operador, Instituciones y actores de la comunidad que trabajan temas como la salud y el medio ambiente

El equipo del sistema de agua de La CRS de Ixhuatán es el siguiente:

**TABLA 2 - EQUIPO PSA DEL SISTEMA DE AGUA DE LA CRS IXHUATAN**

Nombre	Cargo/Institución	Responsabilidad en el PSA	Información del contacto
ING. PABLO FABIÁN LÓPEZ LÓPEZ.	Presidente Municipal de Ixhuatán, Chiapas.	Gestionar los recursos para el buen funcionamiento del PSA	9191096486
C.P. AGUSTÍN RAMÍREZ VILLARREAL	Director de Obras Públicas	Mantenimiento de infraestructura y sistema	9191243870
C. JAIME GARCÍA VÁZQUEZ	D.T.M.A. del H. ayuntamiento	Coordinar el plan de seguridad del agua	9191315412
C. AROLDO ÁLVAREZ RODRÍGUEZ.	Encargado de planta potabilizadora. H ayuntamiento	Encargado de la planta potabilizadora y asegurarse de suministrar agua que cumpla la NOM 127	9191125298
LIC. MARIANO CORONADO VÁZQUEZ	Líder de ACB. Jurisdicción V	Monitoreo de cloro y verificaciones Seguimiento a las Medidas de control del PSA	angelnegrometal@hotmail.com
MVZ. JAIME PÉREZ MORALES	Adjunto de ACB. jurisdicción V	Apoyo para el monitoreo del cloro	Copris_v@hotmail.com
DRA. PAOLA ROSAS REYES	Directora del CESSA	Enlace en salud	
C. RUBÉN RUIZ ÁLVAREZ	Fontaneros / Bomberos	Responsables de limpieza en la captación, reparaciones de tubos y monitoreo del cloro residual en las casas	
OTROS PARTICIPANTES	INESA, CONAGUA, SEINFRA Y SEMARNAT, como apoyo técnico y de gestión.		

## **PASO 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS.**

El Sistema de agua de la CRS del municipio de Ixhuatán, Chiapas, cuenta con los siguientes componentes<sup>1</sup>:

### **ASPECTO ORGANIZATIVO**

Siendo una ciudad rural, no se cuenta con organismo operador, esta propuesta esta aun en discusión.

Se menciona que los usuarios pagaran una cuota de 10 pesos mensuales, que se utilizara para la compra de insumos de desinfección del sistema.

### **FUENTES DE ABASTECIMIENTO**

La fuente de abastecimiento a la captación de la CRS de Ixhuatán es abastecida por el Río Cacaté, se construyó en el año 2012, los pobladores de la comunidad Ejido Rivera Cacaté refieren que desde hace 30 años aproximadamente el río no ha disminuido su caudal, considerándose suficiente para el abasto de la CRS, así mismo, los parámetros demuestran que la calidad del agua de esta fuente de abastecimiento no son los adecuados para consumo humano tal como se demuestra en los Análisis microbiológicos básicos realizados durante el año 2012 (Fuente: Banco de datos del Laboratorio Estatal de Salud Pública. Monitoreo de agua municipal de consumo humano. 2012). Esta captación cuenta con la concesión de explotación de la Comisión Nacional del Agua.

### **OBRA DE CAPTACIÓN**

Presa derivadora consistente en un muro a base de mampostería con longitud de 10 mts. Encausando el agua hacia la obra de toma, esta cuenta con una galería filtrante con una rejilla que cae a la caja colectora controlada por una válvula de compuerta hacia la línea de conducción con tubería de 6 pulgadas de acero soldable. Cuenta con un canal de limpieza controlada mediante una compuerta deslizante tipo rustica de acero.

### **LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

Línea de conducción de PVC de 6 pulgadas de diámetro con una longitud de 15 km, con válvulas expulsoras de aire y de desfogue se observa en buen estado ya que es nueva en su totalidad, sin embargo existen tramos expuestos los cuales requieren de encamisado o protección ya que hay tránsito de personas y animales y paso de agua pluvial en esta áreas. A lo largo de la línea de conducción existen tres cajas rompedoras.

---

<sup>1</sup>ESTUDIO Y PROYECTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE REALIZADO PARA CRS IXHUTAN Y ADECUADO PARA LA EL PROYECTO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS.

### **PLANTA POTABILIZADORA**

La infraestructura actual se encuentra protegida mediante un cerco de alambre de púas y postes de madera, no cuenta con puerta, esto facilita el acceso de personas ajenas, cuenta con un muro de mampostería de 2 metros de alto con una longitud total de 20 metros, sin embargo la altura se encuentra en disminución correlativa cubriendo la mayor parte de los trenes, su caudal de llegada es de tubería 6" de diámetro controlada mediante una válvula de compuerta, la cual carece de volante para su operación cuenta con un medidor de caudal, la planta es prefabricada compacta modular consta de:

**Decantador** metálico con ingreso de agua por tubería de Fierro fundido de 6" sin cribas, con dosificador de coagulante a la salida del mismo, con llave de purga

**Distribuidor** de flujo (agua) metálico con salida a 2 trenes de tratamiento, sobre este se encuentran recipiente plástico de 1000 litros para la solución y aplicación del coagulante.

**Trenes de tratamiento**, metálicos de forma prismática rectangular tiene una llave de corte al ingreso, internamente consta cada tren de un sedimentador de placas de panel oxi pac, clarificador con vertedero circular cónico y un filtro rápido ascendente (con un medio filtrante de granulometría irregular) a la salida del tren el agua tratada es conducida a un reservorio de cloración.

**Reservorio De Cloración**, donde convergen las tuberías de agua tratada de los 2 trenes de tratamiento.

La conexión de ambos trenes es de tubería de 8 pulgadas de PVC cubierta con una capa de fibra de vidrio llegan al reservorio de aplicación de cloro y se realiza mediante un Rainn Bown (bazuca) utilizando hipoclorito de calcio al 65% esta cámara a su salida presenta filtración en la unión de la tubería con el muro, de esta pasa al primer tanque de distribución.

### **TANQUE REGULADOR**

El primer tanque de distribución mide 12 x 6 x 3 metros con una capacidad de 220 metros cúbicos, cuenta con dos respiraderos en forma de T con codos invertidos los cuales no cuentan con protección de malla mosquitera, cuenta con una tapa de lámina con pintura anticorrosivas en buen estado sin candado, dicho tanque presenta filtraciones mínimas, no cuenta con escalera marina para su acceso al lavado y desinfección, sin embargo actualmente se encuentra limpio y cumple satisfactoriamente el volumen requerido para el abastecimiento de la CRS.

El segundo tanque de distribución mide 6 x 6 x 1.40, de esta se suministra a la red de distribución a 379 tomas domiciliarias.

**RED DE DISTRIBUCIÓN**

La red se encuentra dividida en dos secciones la cual no cuenta con válvulas de control de distribución, por lo que el servicio de abasto es inadecuado debido a que no hay un buen seccionamiento.

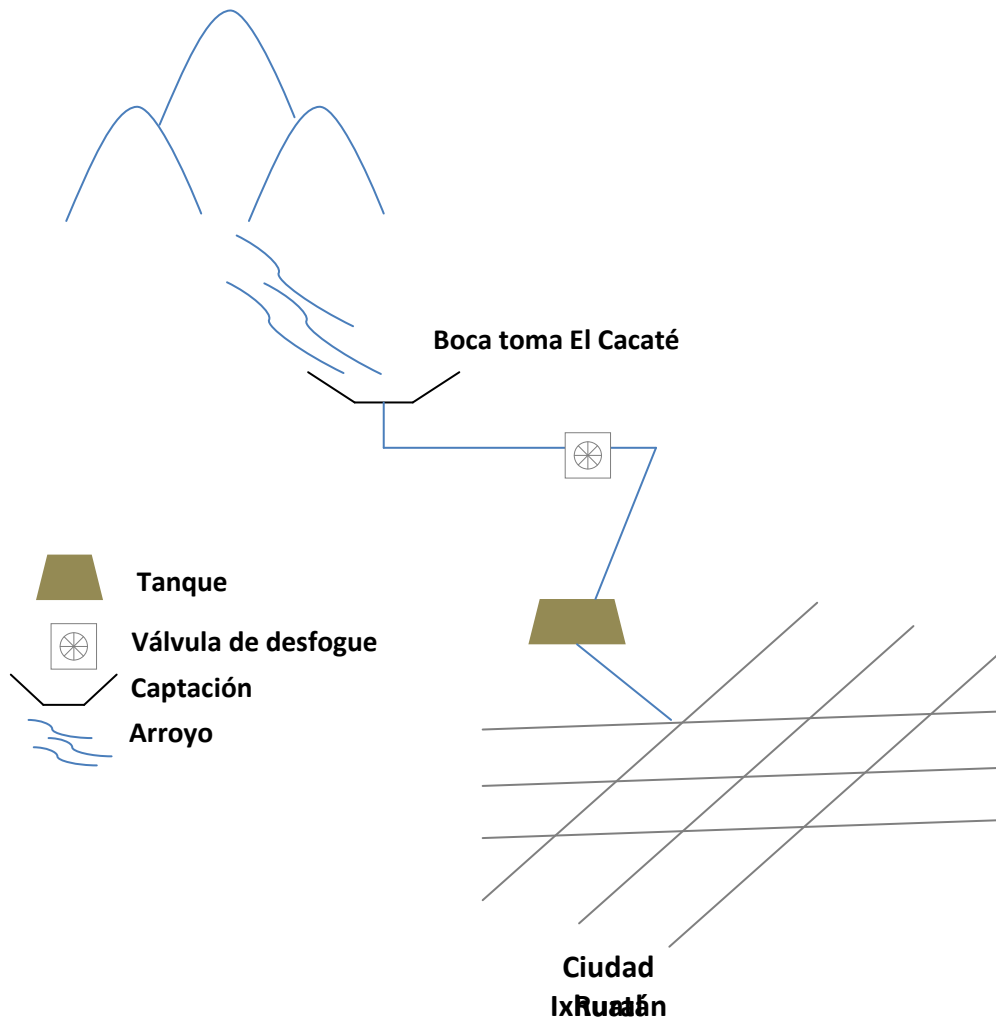
**DESINFECCIÓN**

La desinfección del agua es intermitente y deficiente.



DIAGRAMA 2 - SISTEMA DE AGUA DE LA CABECERA MUNICIPAL DE CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DE MUNICIPIO DE IXHUATÁN, CHIAPAS.

## Ciudad Rural de



### **PASO 3. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS, PELIGROS, EVENTOS PELIGROSOS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS.**

ENTIÉNDASE PELIGRO COMO:

1. Agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos que pueden dañar la salud pública.
2. Situaciones que pueden dañar la infraestructura.
3. Situaciones que puedan afectar el suministro de agua o el servicio que brinda el prestador.

#### **A.- IDENTIFICANDO LOS PELIGROS MÁS FRECUENTES EN EL SISTEMA DE AGUA DE LA CIUDAD RURAL SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE IXHUATAN, CHIAPAS.**

##### **ASPECTOS ORGANIZATIVOS**

La inexistencia de un organismo operador constituido formalmente.

##### **EN LA MICROCUENCA**

- ✧ A dos kilómetros arriba de la captación de agua se llevan a cabo actividades agropecuarias y de cultivos, lo cual provoca posibles contaminación por heces fecales del ganado y actividades de lavado de instrumentos de aplicación de agroquímicos (bombas aspersoras, botes de plaguicidas, costales, palas, machetes), se ha observado en distintas ocasiones que la población que habita en lugares aledaños a la microcuenca la utilizan para baño de animales.



**FIGURA 1 - MICROCUENCA.**

- ✧
- ✧ Durante la época de lluvia ocurren deslizamientos que incrementan el caudal de la microcuenca y eleva la turbiedad del agua causando riesgos microbiológicos en el agua. y que a su vez pueden ocasionar daños de azolvamiento, ruptura de válvulas y taponamiento de la caja colectora en su totalidad.

## **CAPTACIÓN**

- ✧ Acceso sin restricción a personas para uso recreativo.
- ✧ Durante la temporada de lluvias hay probabilidad alta de deslaves los cuales pueden ocasionar daños de ruptura de válvulas y taponamiento de la caja colectora en su totalidad.
- ✧ Observamos el arrastre moderado de hojas y material orgánico hacia la captación.



**FIGURA 2 - CAPTACIÓN.**

## **PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

- ✧ falta de tapa del registro de la válvula de inicio, de haber un deslave, probablemente sea tapada por lodo y piedra.
- ✧ Falta de tapa del registro de la válvula de desfogue ubicado a 3 Km. de la captación.
- ✧ Falta de recubrimiento o encamisado en un punto donde la tubería de conducción está expuesta a un paso de agua pluvial que puede ocasionar daños como el rompimiento de línea.
- ✧ a la llegada de la línea a la planta potabilizadora se observa la falta del volante de la válvula de control de paso del agua y un soporte (atraque) para sostener la válvula de medición de caudal de la entrada a la planta, porque es de fierro, la que puede ocasionar un rompimiento del tubo.



**FIGURA 3 - PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.**

## **PELIGROS EN LA PLANTA POTABILIZADORA**

- ✧ Desconocimiento del manual operativo de la Planta
- ✧ Errores en la dosificación de sustancias químicas, por la falta de medición de caudal de descarga
- ✧ Desinfección deficiente.
- ✧ Inexistencia de los insumos (Sulfato de aluminio y cloro) para los tratamientos del agua

- ✧ Falta de capacitación al personal encargado de la operación de la planta.
- ✧ Se observan filtraciones moderadas en la caja de dosificación de cloro.
- ✧ El muro de contención puede ser rebasado por el desgajamiento de la ladera y afectar las instalaciones
- ✧ Cerco de protección perimetral inadecuado, ya que solo cuenta con una cerca de alambre de púas y postes de madera, sin puerta, lo que provoca falta de seguridad en las instalaciones
- ✧ No cuenta con vigilancia permanente.
- ✧ Reubicación de medidor de caudal.

#### **EN EL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN**

- ✧ Filtración moderada en el tanque de distribución en la parte de la unión del tubo de llegada de la caja de desinfección.
- ✧ Los dispositivos de ventilación no cuentan con malla tipo mosquitera que evite el acceso de fauna nociva.
- ✧ La tapa del tanque de almacenamiento no cuenta con candado
- ✧ No cuenta con escalera marina lo que dificulta el lavado y desinfección del tanque.

#### **EN EL SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN**

La red de distribución, se encuentra nueva en su totalidad, pero se tienen fugas considerables en diferentes puntos.

## B.- EVALUACIÓN DEL RIESGO

En el Estado de Chiapas se unificaron criterios en la selección de los descriptores para determinar riesgos con un método semicuantitativo, de acuerdo a dos situaciones o variables<sup>2</sup>:

**b.1. Probabilidad o (Posibilidad) de que ocurra un peligro:** Se define la frecuencia real en que se presenta el peligro identificado de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 3 - PUNTUACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Descripción	Puntaje
Una vez por día	5
Una vez a la semana	4
Una vez al mes	3
Una vez al semestre	2
Una vez cada al año	1

**b.2. Gravedad o Severidad de las Consecuencias:** es decir los efectos del peligro identificado sobre el suministro de agua, sobre su calidad o sobre el servicio que ofrece el Prestador.

TABLA 4 - PUNTUACIÓN DE LA GRAVEDAD O SEVERIDAD

Descripción	Puntaje
Afecta la salud de la población	5
Afecta la sostenibilidad del Sistema (Costos Operativos, personal capacitado, desconocimiento del programa ACB, Aspectos de la organización de organismo operador)	4
Afecta la Infraestructura del Sistema	3
Afecta la Continuidad del suministro de agua a la población	2
Tiene Efecto nulo o insignificante	1

El Equipo PSA decidió para cada peligro identificado que riesgo representa en su sistema, multiplicando el puntaje asignado a la probabilidad de ocurrencia y a la gravedad. La tabla 5 muestra el criterio seleccionado para evaluar los riesgos en el Estado:

TABLA 5 - EVALUACIÓN DE RIESGO

Evaluación del riesgo	Puntaje
Riesgo Muy Alto	Mayor o igual a 20
Riesgo Alto	15 – 19
Riesgo Medio	10 – 14
Riesgo Bajo	5 – 9

<sup>2</sup>Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Reinhold A, Stevens M.

Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 2009.

Sin Riesgo	0 – 4
------------	-------

**TABLA 6 - IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CRS IXHUATAN**

<b>Etapa del Proceso</b>	<b>Evento peligroso (fuente de peligro)</b>	<b>Tipo de Peligro</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Gravedad o Severidad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Evaluación Del Riesgo</b>
<b>ASPECTO ORGANIZATIVO</b>	No hay organismo operador.	Ausencia de un Organismo Operador que administre el Sistema de Agua	5	5	25	Muy Alto
<b>MICROCUENCA RIO CACATE</b>	Lluvias	Erosión y azolve	2	5	10	Medio
	Actividad Agrícola	Contaminación química	2	5	10	Medio
	Ganadería	Contaminación microbiana	5	5	25	Muy Alto
	Acceso sin restricción a personas para uso recreativo y doméstico	Contaminación microbiana y química	5	5	25	Muy Alto
	Lluvias	Deslaves y azolvamiento	2	4	8	Bajo
	Acceso sin restricción a personas para uso recreativo y doméstico	Contaminación microbiana y química	5	5	25	Muy Alto
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	Estructural	Falta de tapas en caja de válvula alimentadora y falta de encamisado en tramos de tuberías expuestos.	5	3	15	Alto
<b>PLANTA POTABILIZADORA</b>	Falta de capacitación del personal que opera la planta.	Microbiológico y químico	5	5	25	Muy alto
	Falta turbidímetro para control del proceso	Fallas en la dosificación.	5	5	25	Muy alto

Etapa del Proceso	Evento peligroso (fuente de peligro)	Tipo de Peligro	Probabilidad	Gravedad o Severidad	Puntuación	Evaluación Del Riesgo
PLANTA POTABILIZADORA	Falta de la existencia adecuada de los insumos	Microbiológico y químico	5	5	25	Muy alto
PLANTA POTABILIZADORA	No se cuenta con herramientas adecuadas para la limpieza y el mantenimiento de la planta.	Microbiológico	5	5	25	Muy alto
	Filtraciones moderadas en caja de dosificación de cloro.	Microbiológico	5	5	25	Muy alto
	Falta de un manual operativo de la Planta	Microbiológico y químico	5	5	25	Muy alto
	Deslave de la ladera	estructural	3	3	9	Bajo
	Inseguridad de la planta por inadecuado cercado perimetral.	Vandalismo y Estructural	5	5	25	Muy alto
TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	Filtraciones moderadas.	Microbiológico y químico	5	5	25	Muy alto
	Los dispositivos de ventilación no cuentan con la malla de tipo mosquitera.	Ingreso de contaminantes	5	5	25	Muy alto
	La tapa del tanque de almacenamiento no cuenta con candado.	Microbiológico y químico	5	5	25	Muy alto
	No cuenta con escalera marina.	Microbiológico.	5	5	25	Muy alto



## PASO 4: DETERMINACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES O POTENCIALES

Se proponen las medidas pertinentes para controlar los riesgos señalados y la confirmación de que se cumplen las normas y metas. Una Medida de Control o Medida Preventiva una acción o proceso diseñada/o para reducir la probabilidad de que un evento suceda. Los riesgos clasificados como muy alto y alto son de prioridad inmediata de atención en algunos casos pueden requerir la modificación o modernización del sistema. Los riesgos medio o bajo son de prioridad menor para atención y las medidas de control pueden ser tan simples como la aplicación sistemática de buenas prácticas en la operación y mantenimiento del sistema. La tabla 7 muestra las medidas de control identificadas en el sistema de agua de la CRS de Ixhuatán:

TABLA 7 - MEDIDAS DE CONTROL PROPUESTAS EN EL SISTEMA DE LA CRS DE IXHUATÁN

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Evaluación del Riesgo	Medida de Control propuesta
<b>ASPECTO ORGANIZATIVO</b>	Ausencia de un Organismo Operador que opere y administre el Sistema de Agua	Muy Alto	Presidente Municipal solicita a INESA la conformación del Organismo Operador.(o de un comité de agua potable) y su capacitación
<b>MICROCUCENCA RÍO CACATE</b>	Erosión y azolvamiento	Medio	Presidente Municipal convoca y organiza el comité de cuencas y por su conducto solicita intervención a CONAGUA, SECAM, CONAFOR y SEMARNAT para realizar labores de conservación, mantenimiento y reforestación en la microcuenca.
	Contaminación Química por uso de Plaguicidas y fertilizantes	Medio	Presidente municipal. Envía oficios solicitando su intervención y apoyo a SECAM, SAGARPA y SEMARNAT (coesplafest) para control de la contaminación por el uso de agroquímicos, J.S hace fomento a través del líder BUMA
	Contaminación microbiológica	Muy Alto	Presidente municipal envía oficio a secretaria del Campo, Secretaria del medio ambiente y recursos naturales por medio de la gerencia de cuencas solicitando su intervención para control de la contaminación por uso ganadero. Presidente municipal convoca a reunión a la asociación de ganaderos de la región con la finalidad de hacer labor de concientización para que tengan control para que no acceso su ganado en el área de la microcuenca
<b>MICROCUCENCA RÍO CACATE</b>	Contaminación microbiológica y química	Muy Alto	El presidente municipal instruye a obras públicas a la instalación de cerco perimetral e instalación de letreros de restricción de

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Evaluación del Riesgo	Medida de Control propuesta
			acceso y programación de visitas periódicas de vigilancia y realiza campañas de concientización mediante spots de radio dando a conocer los riesgos por hacer uso recreativo y domestico de esta.
<b>CAPTACIÓN EL CACATE</b>	Deslaves y azolvamiento	Muy Alto	Presidente Municipal convoca y organiza el comité de cuencas y por su conducto solicita intervención a CONAGUA, SECAM, CONAFOR y SEMARNAT para realizar labores de conservación, mantenimiento y reforestación en la microcuenca.
	Contaminación microbiológica y química	Muy Alto	El presidente municipal instruye a obras públicas a la instalación de cerco perimetral e instalación de letreros de restricción de acceso y programación de visitas periódicas de vigilancia y realiza campañas de concientización mediante spots de radio dando a conocer los riesgos por hacer uso recreativo y domestico de esta.
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	Falta de tapas en caja de válvulas alimentadora y encamisado de tramos de tuberías expuestos.	Alto	El Presidente municipal instruye al director de obras públicas para que construya e instale la tapa y candado en el registro de la válvula y colocar protección en los tramos de tubería expuesta.
<b>PLANTA POTABILIZADORA</b>	Falta de capacitación del personal que opera la planta.	Muy alto	Presidente Municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA para la capacitación de la operación y mantenimiento de la planta.
	Forma incorrecta de aplicación de sustancias químicas	Muy alto	Presidente Municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA para la capacitación de la operación y mantenimiento de la planta y compra turbidímetro.
	Falta de insumos para potabilización del agua	Muy alto	El DTMA hace la estimación anual de los químicos y entrega al Presidente Municipal y asigna un presupuesto para las compras periódicas cada de tres meses como mínimo para no tener desabasto y poder proporcionar a la población agua segura
	No se cuenta con equipo e insumos adecuado para la limpieza de la planta.	Muy alto	Presidente Municipal asigna un presupuesto mensual para la compra de equipo e insumos.
	Filtraciones moderadas en caja de dosificación de cloro.	Muy Alto	Presidente municipal solicita vía oficial a SEINFRA su intervención para que se corrijan las filtraciones
<b>PLANTA POTABILIZADORA</b>	Falta de un manual operativo de la Planta.	Muy Alto	Presidente Municipal solicita a SEINFRA vía oficial proporcione el manual de operación de la planta y se dé un taller de capacitación para su interpretación

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Evaluación del Riesgo	Medida de Control propuesta
			aplicación.
	Deslave de la ladera	Bajo	Presidente municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA verifique si el muro construido corresponde a las especificaciones técnicas del proceso constructivo del proyecto y/o en su caso realizar las labores correspondientes de solventación.
	Inseguridad de la planta por inadecuado cercado perimetral.	Muy Alto	Presidente municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA verifique si el cerco construido corresponde a las especificaciones técnicas del proceso constructivo del proyecto y/o en su caso realizar las labores correspondientes de solventación.
<b>TANQUE DE DISTRIBUCION</b>	No cuenta con escalera interna (marina).	Muy alto	El presidente municipal instruye al Director de obras públicas a que programe la instalación de la escalera
	La tapa del tanque de almacenamiento no cuenta con candado.	Muy alto	El presidente municipal instruye al Director de obras públicas para que se le ponga candado a la tapa
	Filtraciones moderadas.	Muy alto	El presidente municipal solicita vía oficial a SEINFRA su intervención para que se realice la reparación y checar si cumple con las especificaciones técnicas del proceso constructivo del proyecto
	Los dispositivos de ventilación no cuentan con la malla de tipo mosquitera.	Muy alto	EL DTMA solicita a Obras Públicas municipal la instalación de la malla tipo mosquitera en los dispositivos de ventilación
<b>RED DE DISTRIBUCION</b>	presenta fugas constantes en diferentes sectores de la ciudad		Presidente municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA para que verifique si la red construida corresponde a las especificaciones técnicas del proceso constructivo del proyecto y/o en su caso realizar las labores correspondientes de solventación y reparación, se trata de una obra nueva y se puede aplicar la fianza de vicios ocultos del respectivo contrato.

## PASO 5. ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN.

El Plan se focaliza en aquellos peligros cuyo riesgo se clasificó como muy alto y alto y que necesitan acción urgente. Se desarrolla un plan para manejarlos, inicia los requerimientos de atención urgente, que son los peligros de mayor preocupación porque ocurren repetidamente o pueden causar enfermedades significativas. La tabla 7 muestra el Cronograma del Plan de Acción para manejar requerimientos de atención urgente.

**TABLA 8 - CRONOGRAMA DEL PLAN DE ACCIÓN PARA MANEJAR REQUERIMIENTOS DE ATENCIÓN URGENTE.**

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Medida de Control propuesta	Calendario de implementación ¿Cuándo?	Responsables de la implementación ¿Quién?	Inversión Requerida Pesos Mexicanos \$	Fuente Financiera
<b>ASPECTO ORGANIZATIVO</b>	Ausencia de Organismo Operador	Presidente Municipal solicita a INESA la conformación del Organismo Operador y capacitación para la integración de su junta de gobierno.	Julio 2014	Presidente Municipal INESA	1,000.00 10,000.00	Fondos propios del Ayuntamiento Fondos INESA
<b>MICROCUCINA RIO CACATE</b>	Erosión y azolvamiento	Presidente Municipal convoca y organiza el comité de cuencas y por su conducto solicita intervención a CONAGUA, SECAM, CONAFOR y SEMARNAT para realizar labores de conservación, mantenimiento y reforestación en la microcuenca.	Julio 2014	Presidente Municipal Gerente de cuenca SECAM, CONAFOR, CONAGUA, SEMARNAT	5,000.00 100,000.00	Fondos propios del Ayuntamiento Fondos Federales/Estatales
<b>MICROCUCINA RIO CACATE</b>	Contaminación Química por uso de Plaguicidas	Presidente municipal. Envía oficios solicitando su	Julio 2014	Presidente municipal		

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Medida de Control propuesta	Calendario de implementación ¿Cuándo?	Responsables de la implementación ¿Quién?	Inversión Requerida Pesos Mexicanos \$	Fuente Financiera
	y fertilizantes	intervención y apoyo a SECAM, SAGARPA y SEMARNAT (coesplafest) para control de la contaminación por el uso de agroquímicos, J.S hace fomento a través del líderBUMA		COPRIS (Líder BUMA)  COESPLAFEST	3,000.00	Fondos propios de la JS V
	Contaminación Microbiológica	Presidente municipal envía oficio a secretaria del Campo, Secretaria del medio ambiente y recursos naturales por medio de la gerencia de cuencas solicitando su intervención para control de la contaminación por uso ganadero. Presidente municipal convoca a reunión a la asociación de ganaderos de la región con la finalidad de hacer labor de concientización para que tengan control para que no acceso su ganado en el área de la microcuenca	Julio 2014	Presidente municipal  Gerente de cuenca  ASOCIACION GANADERA LOCAL	1,000.00	Fondos propios del H. ayuntamiento

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Medida de Control propuesta	Calendario de implementación ¿Cuándo?	Responsables de la implementación ¿Quién?	Inversión Requerida Pesos Mexicanos \$	Fuente Financiera
<b>CAPTACION</b>	Deslaves y Azolvamiento	Presidente Municipal convoca y organiza el comité de cuencas y por su conducto solicita intervención a CONAGUA, SECAM, CONAFOR y SEMARNAT para realizar labores de conservación, mantenimiento y reforestación en la microcuenca.	Julio 2014	Presidente Municipal  Gerente de cuenca  SECAM, CONAFOR, CONAGUA, SEMARNAT	1,000.00   100,000.00	Fondos propios del Ayuntamiento   Fondos Federales/Estatales
<b>LINEA DE CONDUCCION</b>	Falta de tapas en caja de válvula y encamisado de tramos de tuberías expuestos.	El Presidente municipal instruye al director de obras públicas para que construya e instale la tapa y candado en el registro de la válvula y colocar protección en los tramos de tubería expuesta.	Julio 2014	Presidente Municipal  Director de obras publicas  DTMA	25,000.00	Fondos propios del Ayuntamiento
<b>PLANTA POTABILIZADORA</b>	Contaminación Microbiológica por deficiente funcionamiento de la planta(varios apartados)	Presidente Municipal solicita vía oficial la intervención de SEINFRA para la atención de los puntos observados en los apartados de la tabla 6	Julio 2014	Presidente Municipal  SEINFRA  DTMA	2,000.00 SEINFRA (da seguimiento con las empresas que les asigno el proyecto de ejecución  6000.00 (viáticos)	Fondos del Ayuntamiento   Fondos propios SEINFRA

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Medida de Control propuesta	Calendario de implementación ¿Cuándo?	Responsables de la implementación ¿Quién?	Inversión Requerida Pesos Mexicanos \$	Fuente Financiera
<b>PLANTA POTABILIZADORA</b>	Contaminación Microbiológico y químico	El DTMA hace la estimación anual de los químicos y entrega al Presidente Municipal y asigna un presupuesto para las compras periódicas cada tres meses como mínimo para no tener desabasto y poder proporcionar a la población agua segura	Julio 2014	Presidente Municipal  DTMA	144,000.00	Fondos propios del Ayuntamiento
	No se cuenta con equipo e insumos adecuado para la limpieza de la planta.	El DTMA estima costo de equipo e insumos y entrega al Presidente Municipal asigna un presupuesto mensual para la compra de equipo e insumos.	Julio 2014	Presidente municipal  DTMA	500.00	Recursos propios del ayuntamiento
	No cuenta con escalera interna (marina).	. El presidente municipal instruye al Director de obras públicas a que programe la instalación de la escalera	Julio 2014	Presidente Municipal  Director de Obras Publicas  DTMA	5000.00	Fondos propios del Ayuntamiento
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>	La tapa del tanque de almacenamiento no cuenta con brocal para la tapa ni candado	El DTMA solicita al director de obras publicas la construcción de brocal para tapa envolvente al registro y colocación de candado	Julio 2014	Director de obras publicas  DTMA	2000.00	Fondos propios del Ayuntamiento

Etapa del Proceso	Tipo de Peligro	Medida de Control propuesta	Calendario de implementación ¿Cuándo?	Responsables de la implementación ¿Quién?	Inversión Requerida Pesos Mexicanos \$	Fuente Financiera
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>	Contaminación Microbiológica por ingreso de vectores	El DTMA solicita al director de obras publicas la instalación de malla mosquitera en los dispositivos de ventilación	Julio 2014	Director de obras publicas  DTMA	300.00	Fondos propios del Ayuntamiento
	Filtraciones moderadas	El presidente municipal solicita vía oficial a SEINFRA su intervención para que se realice la reparación y checar si cumple con las especificaciones técnicas del proceso constructivo del proyecto	Julio 2014	Presidente municipal  SEINFRA	SEINFRA (da seguimiento con las empresas que les asigno el proyecto de ejecución)	-
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	ESTRUCTURAL	Presidente municipal solicita a SEINFRA, realice ante la empresa constructora de la red, la evaluación de daños y reparación ya que se trata de una obra nueva y está en periodo vigente de la fianza de vicios ocultos.	Julio 2014	Presidente municipal  SEINFRA	3000.00  SEINFRA (da seguimiento con las empresas que les asigno el proyecto de ejecución  5000.00 (viáticos)	Fondos propios del ayuntamiento.  SEINFRA
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 413,800.00</b>		



## PASO 6. SEGUIMIENTO A LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS Y VERIFICACIÓN DE LA EFICACIA DEL PSA.

Para que el Plan de Seguridad del agua sea funcional y pueda dársele seguimiento, se propone lo siguiente:

- El PSA es elaborado por la Jurisdicción Sanitaria V (JS V)
- Firma de Convenio para Implementación del PSA entre la Secretaría de Salud a través de la Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios (DIPRIS) y el Presidente Municipal de Ixhuatán, Chiapas.

**TABLA 9 - SEGUIMIENTO OPERATIVO POR PARTE DE LA JURISDICCIÓN SANITARIA V.**

Una vez firmado el convenio el seguimiento operativo por parte de la Jurisdicción Sanitaria V consistirá en:

Meta del PSA	Actividad de la JSV	Indicador del Seguimiento
La calidad del agua suministrada a la población el 95% del tiempo cumple con los <b>niveles de cloro residual entre 0,2 – 1.5 mg/l según NOM 127</b>	Líder de Proyecto Agua de Calidad Bacteriológica (ACB), realizarán 2 monitoreos de cloro al mes en la red de distribución.	ACB informa verbalmente al Delegado Técnico Municipal del Agua la situación encontrada.  DTMA promueve la implementación de acciones correctivas.  ACB compara resultados enviados por DTMA y confirma la implementación de medidas correctivas
Se realizará verificación sanitaria a la Planta Potabilizadora y a los Tanques de Abastecimiento	Verificadores Sanitarios de la JS V realizarán visita mensual juntamente con DTMA para comprobar estado de la Infraestructura y Calidad del Agua	COPRIS realiza dictamen técnico y remite al Director de Salud Pública Municipal con copia al Presidente Municipal y al DTMA
Realizar muestreos de calidad del agua bacteriológica y fisicoquímica para determinar los siguientes: Coliformes Fecales y Totales, pH, Color, Fluoruro, Dureza.	Brigadistas de COPRIS realizan muestreo mensual en la red de distribución.	Laboratorio Estatal de Salud Pública envía reporte de resultados a COPRIS, quien emite dictamen y remite al Director de Salud Pública Municipal con copia al Presidente Municipal y al DTMA.
Se ha minimizado la Contaminación por residuos químicos	Monitoreo a las actividades de BUMA	Reporte a COPRIS
Se ha rehabilitado la Planta Potabilizadora	Seguimiento a los oficios enviados por Presidente Municipal a SEINFRA	Respuestas a Oficios

Cada tres meses la JS V en coordinación con el Grupo Técnico del Agua de Calidad (GTA´C) realizará seguimiento a las medidas propuestas, mediante reuniones trimestrales.

## **PASO 7. REALIZACIÓN DE EXÁMENES PERIÓDICOS DEL PSA**

La Jurisdicción SanitariaV promoverá la realización de una reunión de Evaluación del PSA en el mes de Mayo del año 2014.

En dicha reunión se evaluarán los siguientes aspectos:

- Eficacia de las medidas de control propuestas
- Nueva Evaluación de Peligros y Riesgos
- Si se obtuvieron los recursos financieros para implementar las mejoras
- Que los DTMA realicen correctamente la desinfección y limpieza de los tanques.

## RECOMENDACIONES

La COFEPRIS a través de la DIPRIS, le indique al Ayuntamiento Municipal de Ixhuatán de le cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

OM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que sedeben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.

NOM-179-SSA1-1998, Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**COMPONENTE DEL SISTEMA:** Un punto, procedimiento, operación o fase en la cadena de suministro de agua.

**CONTROL:** El estado en que se aplican procedimientos correctos y se cumplen los criterios establecidos.

**CONTROLAR:** Es tomar todas las medidas necesarias para garantizar y mantener el control y cumplimiento de los criterios establecidos en el PSA, tanto a nivel operativo como administrativo.

**CUENCA:** Es un área de terreno delimitada por los bordes y las cumbres de montañas, de tal modo, que su interior tiene forma de cavidad, como un gran embudo. La cuenca recoge toda el agua de la lluvia y la transporta hacia un determinado punto a través de los ríos y quebradas.

**DESINFECCIÓN DEL AGUA:** Proceso de eliminación de bacterias y organismos patógenos en el agua. La desinfección del agua puede obtenerse a través de procesos físicos (ebullición) o químicos (cloro, yodo, ozono, entre otros).

**DIAGRAMA DE FLUJO:** Una representación sistemática de la secuencia de etapas u operaciones de la producción de agua para consumo humano.

**EVALUACIÓN DE RIESGOS:** Para los fines del presente PSA “evaluación de riesgos” significa lo mismo que “análisis y evaluación del riesgo”.

**GESTIÓN DEL RIESGO:** Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

**EVENTO PELIGROSO:** Un evento que ocasiona introducción de un peligro o contaminante a un sistema de abastecimiento de agua.

**LÍMITE CRÍTICO:** Un criterio que permite distinguir entre una situación considerada aceptable y una inaceptable.

**MEDIDA DE CONTROL:** Cualquier medida o actividad que pueda usarse para evitar o eliminar un peligro para la seguridad del agua o para reducirlo hasta un

nivel aceptable.

**MEDIDA CORRECTORA:** Cualquier medida que deba tomarse cuando los resultados del monitoreo en el punto de control indican una pérdida de control.

**MICROCUENCA:** Formada por un pequeño río o riachuelo tributario de una subcuenca, es la unidad mínima de planificación dentro de una cuenca, debido a su pequeña extensión territorial.

**PELIGRO:** Para efectos del PSA ésta palabra tiene 3 acepciones:

1. Agentes físicos, biológicos, químicos o radiológicos que pueden dañar la salud pública.
2. Situaciones que pueden dañar la infraestructura.
3. Situaciones que puedan afectar el suministro de agua o el servicio que brinda el prestador.

**PRESTADOR DEL SERVICIO:** Instituciones, empresas o entidades en general directamente encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistema de suministro de agua para consumo humano. Es sinónimo de Organismo Operador.

**PSA:** Plan(es) de seguridad del agua.

**PUNTO CRÍTICO DE CONTROL:** Es un punto en un proceso o en un equipamiento que falla y que puede resultar en un peligro a la salud pública o que puede provocar una interrupción del suministro.

**REDUCCIÓN DEL RIESGO:** Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

**SEGUIMIENTO:** La realización de una secuencia planificada de observaciones o mediciones de parámetros de control para evaluar si un punto crítico está bajo control o si el agua cumple los criterios de calidad.

**SISTEMA DE AGUA POTABLE:** Conjunto de componentes construidos e instalados para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir agua a los usuarios. En su más amplia acepción comprende también las cuencas y acuíferos.

**AGUA POTABLE:** Es aquella que por cumplir las características físicas, químicas y

microbiológicas, en las condiciones señaladas en el Código Alimentario Argentino es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.

**AMENAZA:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación. En el PSA será el proceso de reunir y evaluar información sobre peligros y condiciones que dan lugar a su presencia, para decidir cuáles son significativos para la seguridad del agua y deben, por consiguiente, abordarse en el PSA.

**CAUDAL:** Cantidad de agua que se mide en un tiempo dado a la salida de una presa, en una sección de un río, a la entrada de tanque, o que se extrae de un pozo. Generalmente se expresa en litros por segundo (l/s), metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h) o galones por minuto (gpm).

**CLORO RESIDUAL:** En sistemas de agua potable es el cloro remanente en el agua después de haber sido aplicado y haber reaccionado con diferentes compuestos en el agua. Su presencia en los sistemas de agua garantiza los procesos adecuados de desinfección.

**COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALIS):** Familia de bacterias que se encuentran en los intestinos de animales de sangre caliente e intestinos humanos. Su presencia es un indicador de contaminación del agua con heces fecales.

## ABREVIATURAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Significado</b>
ACB	Agua de Calidad Bacteriológica
APPCC	Análisis de peligros y de puntos críticos de control
BUMA	Buen Uso y Manejo de Agroquímicos
CEIEG	Centro Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado
COESPLAFEST	Comité Estatal para seguimiento para el manejo y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
COPRIS	Coordinación de Protección contra Riesgos Sanitarios
CREVS	Centro Regional de Vigilancia Sanitaria
DIPRIS	Dirección de Protección contra Riesgos Sanitarios
DTMA	Delegado Técnico Municipal del Agua
INESA	Instituto Estatal del Agua
JS IV	Jurisdicción Sanitaria Número IV
LC	Límite Crítico
l/s	Litros por segundo
MC	Medida de Control
M <sup>3</sup> /h	Metros cúbicos por hora
NOM	Norma Oficial Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PSA	Plan de Seguridad del Agua
PCC	Punto Crítico de Control
PVC	Policloruro de Vinilo
pH	Potencial Hidrógeno
SEINFRA	Secretaría de Infraestructura
SECAM	Secretaría del Campo
UNT	Unidades Nefelométricas de Turbiedad

