



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS
PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO
EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA
MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**

Julio Roberto Solís Felipe

Asesorado por el MA. Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, agosto de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS
PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO
EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA
MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JULIO ROBERTO SOLÍS FELIPE

ASESORADO POR EL MA. ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 9 de septiembre de 2010.



Julio Roberto Solís Felipe



Guatemala, 24 de febrero de 2014.
REF.EPS.DOC.272.02.14.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

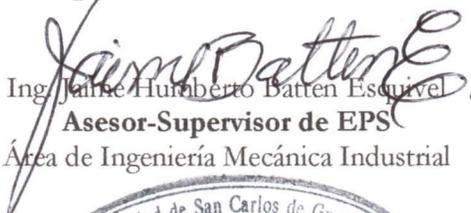
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Julio Roberto Solís Felipe**, Carné No. **200113131** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ.**

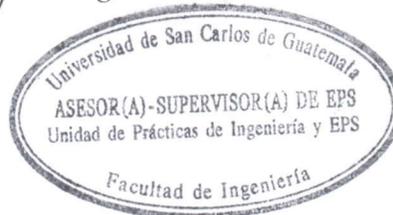
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 24 de febrero de 2014.
REF.EPS.D.85.02.14

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Julio Roberto Solis Felipe** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS

SJRS/ra



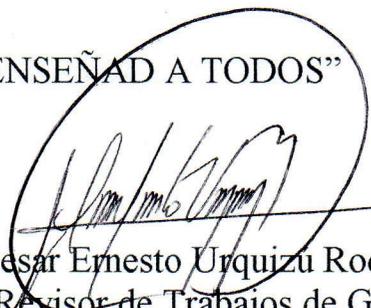


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.028.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Solis Felipe**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizu Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2014.

/mgp

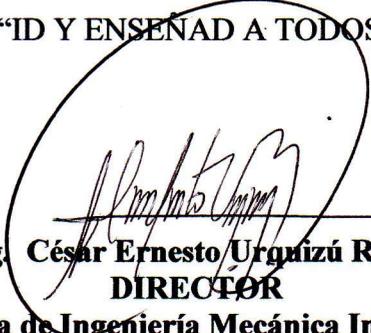


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.145.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Solis Felipe**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2014.

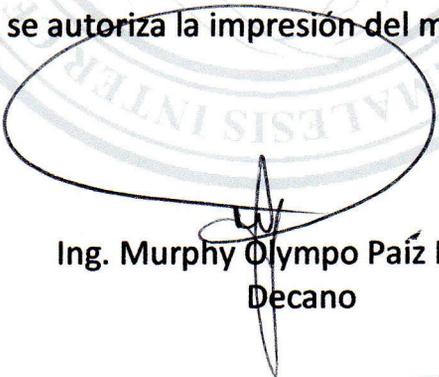
/mgp



DTG. 404.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIGUIENDO EL MODELO DE GESTIÓN DE PROMUDEL Y PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, QUICHÉ**, presentado por el estudiante universitario **Julio Roberto Solís Felipe**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympto Paíz Recinos
Decano

Guatemala, 18 de agosto de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Mis padres** Roberto Solís García y Alberta Felipe de Solís, por la confianza puesta en mí y su apoyo incondicional en el transcurso de mis años de universidad.
- Mi hermanos** Por servirme de apoyo y brindarme su tiempo para compartir las experiencias vividas en el transcurso de mi carrera.
- Mis amigos** Que en el transcurso de los años universitarios fui conociendo y me brindaron su apoyo, amistad y tiempo para compartir junto a mí.
- Mi novia** Que en los últimos años de carrera ha estado junto a mí apoyándome y dándome la motivación necesaria para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por resguardar mi vida hasta este momento y darme la oportunidad de disfrutar la culminación de un objetivo más de mi vida.
MA. Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel	Por brindarme su tiempo, apoyo y asesoría para la culminación de este trabajo de graduación.
PROMUDEL GIZ	En especial a los dirigentes de dicha institución Dr. Jorge Monroy e Inga. Ana Victoria Rodríguez, por la creación de la oportunidad y confianza puesta en mí para la elaboración del proyecto de este trabajo de investigación.
Miembros de PROMUDEL de Santa Cruz del Quiché	Enrique Bulux, Neftalí Calel, Ángel Quinilla, Juana Ventura Rosario de Hilda Ajiatas, por su asesoría, consejos, apoyo y buenos momentos compartidos.
Municipalidad de Santa Cruz del Quiché	A todas las personas de las unidades de agua y alcantarillado, así como de las otras unidades de la Municipalidad que estuvieron involucrados en la elaboración del proyecto y que me brindaron su apoyo, en especial al Ing. Carlos Lux y al profesor Juan Santos.

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por abrigarme en sus instalaciones y brindarme la oportunidad de formarme como profesional.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme la formación académica a través de todos los catedráticos que forman parte de la Facultad para desarrollarme profesionalmente.

**Inga. Guadalupe
Wannam**

Por su participación y ayuda para la culminación de este objetivo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIX
GLOSARIO	XXI
RESUMEN	XXV
OBJETIVOS	XXVII
INTRODUCCIÓN	XXIX
1. ASPECTOS GENERALES Y CONCEPTUALES	1
1.1. Descripción del municipio de Santa Cruz del Quiché	1
1.2. Descripción de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché	1
1.2.1. Visión	3
1.2.2. Misión	3
1.2.3. Metas municipales	3
1.2.4. Estructura organizacional	4
1.2.5. Ubicación	6
1.3. Institución asesora.....	6
1.3.1. PROMUDEL (Programa Municipios para el Desarrollo Local).....	6
1.4. Marco teórico.....	8
1.4.1. Sistema de agua potable	8
1.4.2. Sistema de alcantarillado.....	8
1.4.3. ¿Qué es un proceso?	9
1.4.4. ¿Qué es un procedimiento?.....	9
1.4.5. Diagrama de flujo o flujogramas	9

	1.4.5.1.	Simbología utilizada en los diagramas de flujo	10
	1.4.6.	Manuales de procedimientos.....	11
	1.4.6.1.	Utilidad del manual de procedimientos.....	11
2.	DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO		13
2.1.	Análisis de situación actual		13
	2.1.1.	Oficina Municipal de Servicios Públicos	14
	2.1.2.	Descripción de las unidades de la Oficina Municipal de Servicios Públicos	15
	2.1.2.1.	Unidad de Agua	15
	2.1.2.2.	Unidad de Alcantarillado y Vías	17
	2.1.2.3.	Unidad de Desechos Sólidos	18
	2.1.2.4.	Unidad de Administración de Servicios Varios.....	18
	2.1.3.	Forma de ejecución de las actividades de la Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías	19
	2.1.3.1.	Cobertura del servicio de agua potable	19
	2.1.3.2.	Administración de los servicios	20
	2.1.3.3.	Operación y mantenimiento de los servicios	24
	2.1.4.	Procedimientos actuales de los servicios de agua potable y alcantarillado.....	26
	2.1.4.1.	Aforo de fuentes.....	26

2.1.4.2.	Operación de los tanques de distribución	27
2.1.4.3.	Cloración del agua con hipoclorito de calcio	28
2.1.4.4.	Medición de cloro residual y pH del agua.....	29
2.1.4.5.	Monitoreo de la calidad del agua.....	31
2.1.4.6.	Mantenimiento correctivo en redes de conducción	32
2.1.4.7.	Mantenimiento correctivo en redes de distribución	33
2.1.4.8.	Limpieza en tanques de distribución..	34
2.1.4.9.	Limpieza en tanques de tratamiento..	35
2.1.4.10.	Cobro de canon de agua potable	36
2.1.4.11.	Actualización de padrón de usuarios	37
2.1.4.12.	Trámites para nuevas conexiones de alcantarillado	38
2.1.4.13.	Conexiones nuevas de servicios de alcantarillado	39
2.1.4.14.	Mantenimiento en red de alcantarillado	40
2.1.5.	Diagnóstico por medio de Diagrama de Causa y Efecto	41
2.1.5.1.	Metodología de recopilación de información	41
2.1.5.2.	Definición del problema	43
2.1.5.3.	Identificación de causas potenciales	43

2.1.5.4.	Diagrama de Causa y Efecto	45
2.1.5.5.	Deficiencias de la operación actual ...	46
2.1.6.	Modelo de gestión de los servicios públicos básicos de acueducto y alcantarillado de PROMUDEL	50
2.1.6.1.	Características del modelo.....	50
2.1.6.2.	El modelo, los macroprocesos, procesos y procedimientos de los servicios públicos	51
2.2.	Propuesta de mejora	53
2.2.1.	La gestión de los servicios públicos básicos	53
2.2.2.	Marco legal	54
2.2.3.	Adaptación del modelo de gestión de PROMUDEL a la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché	54
2.2.3.1.	Macroproceso de planificación	55
2.2.3.2.	Macroproceso de comercialización	56
2.2.3.3.	Macroproceso de operación y mantenimiento.....	56
2.2.3.4.	Macroproceso de gestión ambiental..	56
2.2.3.5.	Procedimientos del modelo adaptado	57
2.2.4.	Metodología, técnicas utilizadas en la recopilación de información, formulación y documentación de los procedimientos	60
2.2.4.1.	Entrevistas grupales e individuales ...	60
2.2.4.2.	Observación directa	61
2.2.4.3.	Investigación documental.....	61

2.2.4.4.	Proceso de análisis y formulación de procedimientos	64
2.2.4.5.	Estructura de los procedimientos	67
2.2.4.5.1.	Identificación	67
2.2.4.5.2.	Objetivos	68
2.2.4.5.3.	Alcances.....	68
2.2.4.5.4.	Marco legal	68
2.2.4.5.5.	Definiciones técnicas	69
2.2.4.5.6.	Documentos anexos	69
2.2.4.5.7.	Narrativa del procedimiento.....	69
2.2.4.5.8.	Detalle de riesgos.....	70
2.2.4.5.9.	Flujogramas	71
2.2.5.	Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado	73
2.2.5.1.	Estructura del manual de procedimientos	73
2.2.5.1.1.	Portada del manual	73
2.2.5.1.2.	Contenido general	75
2.2.5.1.3.	Introducción.....	77
2.2.5.1.4.	Definiciones técnicas	78
2.2.5.1.5.	Marco legal.....	82
2.2.5.1.6.	Codificación del manual.....	83

	2.2.5.1.7.	Resumen de los procedimientos.....	84
2.2.6.		Procedimientos del macroproceso de planificación y dirección de agua potable	85
2.2.7.		Procedimientos del macroproceso de operación y mantenimiento de agua potable	108
2.2.8.		Procedimientos del macroproceso de comercialización del agua potable	198
2.2.9.		Procedimientos del macroproceso de gestión ambiental.....	219
2.2.10.		Procedimientos del macroproceso de planificación de alcantarillado.....	226
2.2.11.		Procedimientos del macroproceso de comercialización de alcantarillado.....	230
2.2.12.		Procedimientos del macroproceso de operación y mantenimiento de alcantarillado	234
2.2.13.		Anexos del Manual	247
2.2.14.		Vigencia del manual de procedimientos	264
2.2.15.		Implementación del manual de procedimientos ..	264
	2.2.15.1.	Revisión técnica	264
		2.2.15.1.1. Revisión por parte de la Oficina Municipal de Servicios Públicos	265
		2.2.15.1.2. Revisión por parte de PROMUDEL.....	266
	2.2.15.2.	Autorización	266
	2.2.15.3.	Distribución de manuales	267
2.2.16.		Seguimiento y actualización del manual	267

2.2.17.	Costos para la implementación del manual	269
3.	DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE EMERGENCIA O DESASTRES	271
3.1.	Plan de contingencia	271
3.1.1.	¿Por qué es necesario un plan de contingencia? ..	271
3.1.2.	Definición de desastre natural	272
3.2.	Análisis de riesgos en la Unidad de Agua y Alcantarillado.	273
3.2.1.	Identificación de amenazas	273
3.2.2.	Análisis de amenazas	274
3.2.3.	Análisis de vulnerabilidad	276
3.2.4.	Resultado del análisis de riesgo	279
3.3.	Objetivos del plan de contingencia.	281
3.4.	Alcance y cobertura del plan de contingencia	281
3.5.	Estructura del plan de contingencia.....	282
3.5.1.	Plan estratégico	282
3.5.1.1.	Estrategia preventiva general	282
3.5.1.2.	Acciones operativas para el control de contingencias	288
3.5.1.3.	Comité Municipal ejecutor del plan de contingencia	293
3.5.2.	Plan de acción	301
3.6.	Materiales, equipos y herramientas requeridas para la atención de emergencias.....	305
4.	CAPACITACIONES Y PRESENTACIONES PARA EL MANEJO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	307
4.1.	Acciones para implementar el manual de procedimientos	307
4.1.1.	Planificación de reuniones.....	307

4.1.2.	Programación de capacitaciones y presentaciones	309
4.2.	Desarrollo del programa de capacitaciones	311
4.2.1.	Reuniones de presentación inicial y revisiones parciales	312
4.2.2.	Taller de presentación y entrega del manual de procedimientos a la Unidad de Agua y Alcantarillado	313
4.2.2.1.	Propósito	313
4.2.2.2.	Desarrollo	313
4.2.3.	Taller de aplicación del manual de procedimientos de la Unidad de Agua y Alcantarillado para distintas Municipalidades de Quiché y Huehuetenango	315
4.2.3.1.	Propósito	315
4.2.3.2.	Desarrollo	315
4.3.	Adiestramiento al personal operativo	318
4.4.	Evaluación.....	319
4.5.	Resultados.	319
CONCLUSIONES.....		321
RECOMENDACIONES		323
BIBLIOGRAFÍA.....		325

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Mapa del departamento del Quiché y sus municipios	2
2.	Organigrama de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.....	5
3.	Organigrama de la Oficina Municipal de Servicios Públicos Municipales	14
4.	Diagrama de Causa y Efecto	45
5.	Formato de flujograma de procedimientos	72
6.	Portada del manual de procedimientos	74
7.	Flujograma del procedimiento para la definición de modelo organizacional	89
8.	Flujograma del procedimiento de la proyección de presupuesto de ingresos y egresos.....	93
9.	Flujograma del procedimiento para la atención a quejas y reclamos de los usuarios.....	95
10.	Flujograma del procedimiento para la definición de rutas para lectura de contadores	98
11.	Flujograma del procedimiento del levantado de información para censo de usuarios de agua	103
12.	Flujograma del procedimiento del trámite para nuevas conexiones de servicios de agua potable	107
13.	Flujograma del procedimiento de la abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua.....	114
14.	Flujograma del procedimiento de aforo de fuentes utilizado el método volumétrico.....	117

15.	Flujograma del procedimiento del análisis bacteriológico del agua .	123
16.	Flujograma del procedimiento del análisis fisicoquímico del agua ...	129
17.	Flujograma del procedimiento de cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua	133
18.	Flujograma del procedimiento de cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua	137
19.	Flujograma del procedimiento de corte de servicios de agua potable por gravedad.....	140
20.	Flujograma del procedimiento de dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua	143
21.	Flujograma del procedimiento de medición de cloro residual y pH en el agua.....	147
22.	Flujograma del procedimiento de reconexión del servicio de agua potable.....	150
23.	Flujograma del procedimiento de solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos.....	152
24.	Flujograma del procedimiento de lavado de tanque desarenador	156
25.	Flujograma del procedimiento de lavado de tanques de tratamiento.....	161
26.	Flujograma del procedimiento de lavado de tanque de almacenamiento o distribución	165
27.	Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación.....	169
28.	Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua.....	173
29.	Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de red de distribución	176
30.	Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto	179

31.	Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de red de distribución del sistema de acueducto	184
32.	Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción de sistema de agua.....	190
33.	Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de PVC de línea de conducción del sistema de acueducto	196
34.	Flujograma del procedimiento de actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable.....	202
35.	Flujograma del procedimiento de cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría	205
36.	Flujograma del procedimiento de nuevas tarifas en el Reglamento de Servicio de Agua Potable Municipal.....	209
37.	Flujograma del procedimiento de cálculo de tarifas del servicio de agua potable	213
38.	Flujograma del procedimiento de recuperación de mora del servicio de agua potable	217
39.	Flujograma del procedimiento de colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua.....	222
40.	Flujograma del procedimiento de reforestación de áreas de microcuencas.....	225
41.	Flujograma del procedimiento del trámite para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado	229
42.	Flujograma del procedimiento del cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado	233
43.	Flujograma del procedimiento de conexiones de nuevos servicios de alcantarillado.....	237
44.	Flujograma del procedimiento del mantenimiento correctivo en red de alcantarillado.....	241

45.	Flujograma del procedimiento del mantenimiento preventivo en red de alcantarillado	246
46.	Formato de ficha de queja o reclamo	249
47.	Formato de proyección de ingresos y egresos	250
48.	Formato de tarjeta de registro y control de usuarios de agua potable.....	250
49.	Formato de control de aforos.....	251
50.	Formato de programación de toma de muestras para análisis de agua.....	251
51.	Formato de monitoreo bacteriológico del agua.....	252
52.	Formato de resultados anuales de análisis bacteriológicos del agua.....	252
53.	Formato de monitoreo fisicoquímico del agua	253
54.	Formato de control residual y pH del agua	253
55.	Formato de programación de lavado y desinfección de tanques.....	254
56.	Formato de solicitud de materiales e insumos a almacén	254
57.	Formato de reporte de mantenimiento preventivo en tanques	255
58.	Formato de programación de mantenimiento de bocatomas.....	255
59.	Formato de inspección y mantenimiento preventivo de bocatomas .	256
60.	Formato de reporte de estado y mantenimiento preventivo de elementos en línea de conducción	256
61.	Formato de reporte de mantenimiento preventivo en red de distribución	257
62.	Formato de mantenimiento preventivo de válvulas.....	257
63.	Formato de control de reparaciones de daños en acueducto	258
64.	Formato de orden de corte de servicio de agua potable	258
65.	Formato de orden de conexión y reconexión de servicios de agua potable.....	259
66.	Formato de reporte de inspección de captaciones de agua	260

67.	Formato de orden de conexión de servicio nuevo de alcantarillado.....	261
68.	Formato de orden de trabajo de mantenimiento de alcantarillado	262
69.	Formato de control de reparaciones en red de alcantarillado	263
70.	Formato de reporte de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.....	263
71.	Organigrama del Comité de Emergencia en la Unidad de agua y Alcantarillado.....	294
72.	Presentación y entrega del manual de procedimientos	314
73.	Taller de aplicación del manual de procedimientos a Representantes de los municipios de Santa Cruz del Quiché	317
74.	Presentación del proyecto del manual de procedimientos a los Municipios de Huehuetenango.....	317

TABLAS

I.	Simbología utilizada en flujogramas	10
II.	Factores que influyen en la mala gestión de los servicios públicos	44
III.	Macroprocesos, procesos y procedimientos del modelo de gestión de servicios públicos	52
IV.	Macroprocesos, procesos y procedimientos del modelo de gestión adaptado al municipio de Santa Cruz del Quiché	58
V.	Encabezado de identificación de los procedimientos	68
VI.	Formato de narrativa del procedimiento	70
VII.	Formato del contenido general del procedimiento	75
VIII.	Introducción del manual de procedimientos	77
IX.	Definiciones técnicas del manual de procedimientos	79
X.	Marco legal que sustenta el manual de procedimientos	82

XI.	Formato resumen de procedimientos.....	84
XII.	Resumen de los procedimientos del macroproceso de planificación y dirección del agua potable	85
XIII.	Procedimiento para la definición de modelo organizacional.....	87
XIV.	Procedimiento de la proyección del presupuesto de ingresos y egresos.....	90
XV.	Procedimiento para la atención a quejas y reclamos de los usuarios.....	94
XVI.	Procedimiento para la definición de rutas para lectura de contadores.....	96
XVII.	Procedimiento del levantado de información para censo de usuarios del agua potable	99
XVIII.	Procedimiento del trámite para nuevas conexiones de servicios de agua potable.....	105
XIX.	Resumen de los procedimientos del proceso de suministro de agua potable por gravedad.....	109
XX.	Procedimiento de la abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua	113
XXI.	Procedimiento de aforo de fuentes utilizando el método volumétrico	115
XXII.	Procedimiento del análisis bacteriológico del agua	119
XXIII.	Procedimiento del análisis fisicoquímico del agua	126
XXIV.	Procedimiento de cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua.....	131
XXV.	Procedimiento de cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua	134
XXVI.	Procedimiento de corte de servicios de agua potable por gravedad	138

XXVII.	Procedimiento de dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua.....	141
XXVIII.	Procedimiento de medición de cloro residual y pH en el agua.....	144
XXIX.	Procedimiento de reconexión del servicio de agua potable.....	148
XXX.	Procedimiento de solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos.....	151
XXXI.	Procedimiento de lavado de tanque desarenador	153
XXXII.	Procedimiento de lavado de tanques de tratamiento.....	158
XXXIII.	Procedimiento de lavado de tanque de almacenamiento o distribución	162
XXXIV.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación	167
XXXV.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua.....	169
XXXVI.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de red de distribución	174
XXXVII.	Procedimiento de mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto	177
XXXVIII.	Procedimiento de reparación de fuga en tubería de red de distribución del sistema de acueducto	180
XXXIX.	Procedimiento de reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción de sistema de agua.....	186
XL.	Procedimiento de reparación de fuga en tubería de pvc de línea de conducción del sistema de acueducto	192
XLI.	Resumen de los procedimientos del macroproceso de comercialización del agua	198
XLII.	Procedimiento de actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable.....	200

XLIII.	Procedimiento de cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría	203
XLIV.	Procedimiento de aplicación de nuevas tarifas en el Reglamento de Servicio de Agua Potable Municipal.....	206
XLV.	Procedimiento de cálculo de tarifas del servicio de agua potable	210
XLVI.	Procedimiento de recuperación de mora del servicio de agua potable.....	214
XLVII.	Resumen de los procedimientos del macroproceso de gestión ambiental	219
XLVIII.	Procedimiento de colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua.....	220
XLIX.	Procedimiento de reforestación de áreas de microcuencas	223
L.	Resumen del procedimiento de macroproceso de planificación de alcantarillado	226
LI.	Procedimiento del trámite para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado	227
LII.	Resumen del procedimiento de macroproceso de comercialización de alcantarillado.....	230
LIII.	Procedimiento del cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado	231
LIV.	Resumen del procedimiento de macroproceso de operación y mantenimiento de alcantarillado	234
LV.	Procedimiento de conexiones de nuevos servicios de alcantarillado	235
LVI.	Procedimiento de mantenimiento correctivo en red de alcantarillado	238
LVII.	Procedimiento de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado	242

LVIII.	Costos de implementación del manual de procedimientos.....	270
LIX.	Identificación de amenazas en el municipio de Santa Cruz del Quiché	274
LX.	Criterios para el análisis de las amenazas	275
LXI.	Análisis de amenazas de una inundación, tormenta o sismo ..	276
LXII.	Criterios para la valoración de la vulnerabilidad	277
LXIII.	Análisis de vulnerabilidad por inundación, tormenta y sismo...	278
LXIV.	Categorización de riesgos	280
LXV.	Resultados del análisis de riesgo para la Unidad de Agua y Alcantarillado	280
LXVI.	Descripción del puesto del director del Comité de Emergencia	295
LXVII.	Descripción del puesto de coordinador del Comité de Emergencia	296
LXVIII.	Descripción de la Comisión de Planificación y Prevención.....	297
LXIX.	Descripción de la Comisión de Información y Atención al Vecino.....	298
LXX.	Descripción de la Unidad de Auxilio y Atención a la Emergencia	299
LXXI.	Descripción de la Comisión de Evaluación de Daños y Rehabilitación	300
LXXII.	Plan de acción del plan de contingencia.....	303
LXXIII.	Materiales, equipos y herramientas para atención de emergencias	305
LXXIV.	Cronogramas de reuniones	310
LXXV.	Capacitaciones y presentaciones	311

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Amenaza
%	Porcentaje
Q	Quetzales
V	Vulnerabilidad

GLOSARIO

Aforo	Es la medición o determinación del caudal de agua de una fuente o sistema de conducción y se expresa en volumen por unidad de tiempo.
Aguas residuales	Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes y vertidas a un cuerpo receptor.
Bocatoma	Es un conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento superficial.
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas.
Compost	También llamado abono orgánico, es un tipo de abono producto de la descomposición de la materia orgánica, tales como desperdicios de verduras, vegetales.
Dosificación	Es la graduación del equipo para la aplicación de la solución de la cantidad adecuada de cloro dependiendo del caudal a desinfectar.

Hipoclorito de calcio	Sustancia química que se deriva de ácido hipocloroso e iones de calcio, que actúa sobre microorganismos, eliminándolos. Su presentación es en estado sólido, ya sea en forma granulada, polvo o tabletas y su aplicación es en solución acuosa (solución en agua).
Kit de cloro	Conjunto de reactivos y comparador de color, que sirve para determinar en el campo, el contenido de cloro libre en el agua. El <i>kit</i> también se usa para medir el pH del agua, debe ser manejado según las instrucciones del proveedor.
Línea de conducción	Es el tramo de tubería que conduce el agua cruda desde la bocatoma hasta la planta de tratamiento o tanque de distribución y lo componen elementos como: cajas rompe presión, válvulas de limpieza y válvulas de aire.
Mantenimiento preventivo	Es el conjunto de actividades que se realiza con el fin de prevenir o corregir daños que se producen en las instalaciones de un sistema de abastecimiento de agua.
Microcuenca	Es toda el área que rodea un nacimiento de agua, incluido el suelo, su vegetación, el bosque y su cauce.

Padrón de agua	Es un registro en donde se encuentran inscritos todos los usuarios del servicio debidamente identificados con su información general.
PLADIM	Plan de Desarrollo Integral de Microcuencas.
Red de distribución	Es la instalación lineal abierta, o cerrada en forma de malla, conformada por tubos y accesorios conectados en forma continua de diferentes diámetros, que conducen el agua a lo largo de las calles y carreteras de un municipio y desde donde se conectan las acometidas domiciliarias.
Sedimentación	Es el proceso por el cual las partículas muy pesadas caen al fondo de los tanques, mediante el reposo del agua.
Tanque de distribución o almacenamiento	Es una estructura cuya función básica es almacenar agua, es útil para compensar las variaciones de consumo en el día, mantener y compensar las presiones en la red.
Tanque de sedimentación	Estructura de concreto armado (cemento, pedrín, piedra, arena y hierro) o ladrillo de forma rectangular, en el cual los sólidos finos que se filtran se sedimenten o caigan al fondo del tanque y pueda pasar el agua de rebalse a los tanques clarificadores de agua para la aplicación de cloro.

- Tanque desarenador** Es una estructura de concreto o ladrillo, de forma rectangular, necesaria cuando la fuente es superficial y arrastra sedimentos. Su función es remover las partículas pesadas que caen por gravedad cuando el agua se deja en reposo.
- Tratamiento de agua** Es el proceso para convertir el agua natural a agua potable. Este proceso está compuesto de una serie de actividades que tienen como fin principal mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del agua.
- Válvulas de aire** Son cámaras metálicas conectadas a la tubería y tiene un orificio superior el cual está sellado por una pelota metálica o flotador, se utilizan para expulsar el aire que se acumula en las tuberías en las partes más altas de la línea de conducción. Cuando la cámara se llena de aire, el flotador cae y deja salir el aire por el orificio.

RESUMEN

El presente proyecto de EPS ha sido efectuado en forma conjunta entre la USAC, PROMUDEL y la Oficina Municipal de Servicios Públicos de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, el cual ha tenido como objetivo la elaboración de un Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado que se utilice como instrumento técnico-administrativo y como una guía para la adopción de un modelo de gestión para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento.

Para ayudar a la implantación de instrumentos que faciliten la gestión de los servicios públicos de agua y alcantarillado siguiendo un modelo de gestión diseñado por PROMUDEL cuya estructura se basa en macroprocesos, procesos y procedimientos.

El macroproceso de planificación comprende las fases de organización administrativa, presupuesto, financiamiento y procesos administrativos, que implican el estudio cuidadoso anticipado a la toma de decisiones por parte de las autoridades municipales referidas a los elementos claves para la gestión exitosa de los servicios públicos.

El macroproceso de operación y mantenimiento que comprende los procesos de suministro y mantenimiento de redes de agua y saneamiento, que engloban el conjunto de actividades básicas de carácter manual que permiten la provisión de los servicios y la llegada de estos a los usuarios. Se utilizará como

guía para el personal operativo que desempeña la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El macroproceso de comercialización comprende los desarrollos tarifarios, de recaudación y control de cartera morosa, que engloban el conjunto de actividades administrativas que apuntan a garantizar la sostenibilidad financiera de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El macroproceso de gestión ambiental que comprende el desarrollo de protección de cuerpos de agua, en el que se incluyen las actividades y prácticas necesarias para el cuidado del medio ambiente que busca la preservación y cuidado de los elementos y recursos naturales, en especial aquellos que no son renovables.

Los procedimientos son el conjunto de actividades determinadas para llevar a cabo un proceso y/o función que indican paso a paso la secuencia a seguir para realizar eficientemente las actividades.

El manual contiene los procedimientos de la Unidad de Agua y Alcantarillado de la Oficina Municipal de Servicios Públicos clasificados en los distintos procesos, que incluye información referente a formularios, documentos y reglamentaciones propia de cada procedimiento.

Vale la pena señalar que aunque el manual fue desarrollado para el municipio de Santa Cruz del Quiché, se puede consultar como guía y adecuarlo a los municipios que cuentan con servicios de agua potable y alcantarillado con características similares a las del municipio de Santa Cruz.

OBJETIVOS

General

Elaborar el Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado con base al modelo de gestión propuesto por PROMUDEL para la oficina municipal de servicios públicos en el municipio de Santa Cruz del Quiché.

Específicos

1. Definir la función de la Unidad de Agua y Alcantarillado dentro de la Oficina de Servicios Públicos de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.
2. Realizar un diagnóstico sobre la situación de funcionamiento actual de la unidad de agua y alcantarillado respecto de su estructura organizacional, procesos y procedimientos aplicables, recursos e instrumentos necesarios para la prestación de estos servicios.
3. Investigar y recopilar información referente a la normativa actual para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, para ser aplicado en el diseño y mejoramiento de los procedimientos.
4. Determinar la información de mayor relevancia que debe incluirse en el manual de procedimientos y elegir las técnicas adecuadas para obtenerla, utilizando el modelo de gestión propuesto como guía para la

identificación y clasificación de actividades dentro de un marco de macroprocesos, procesos y procedimientos.

5. Adaptar el modelo de gestión propuesto a las condiciones actuales de la Unidad de Agua y Alcantarillado para definir las funciones y las responsabilidades de cada área dentro de la Unidad.
6. Elaborar un plan de contingencia para la Unidad de Agua y Alcantarillado que le permita estar preparada para afrontar un desastre natural que comprometa el adecuado desenvolvimiento de las actividades que realiza.
7. Capacitar al personal involucrado en la prestación de los servicios básicos de agua y alcantarillado sobre el uso, importancia y beneficios de la implementación del manual de procedimientos para el mejoramiento de dichos servicios.

INTRODUCCIÓN

El abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada y el alcantarillado son parte de los servicios públicos básicos que el cuerpo normativo y legal del Estado de Guatemala establece como competencias propias de los municipios, así como un derecho humano.

Por lo tanto, le corresponde a las municipalidades la tarea de prestarlos bajo los criterios de eficacia, eficiencia y calidad para cumplirlo, esto implica contar con una serie de herramientas técnicas y/o administrativas para gestionar de la mejor manera la prestación de dichos servicios.

Entre las herramientas técnico-administrativas que ayudan a una gestión eficaz y eficiente están los manuales de procedimientos, que detallan la forma secuencial y exacta en que se deben realizar ciertas actividades con secuencia ordenada de las acciones. Son utilizados para describir de forma sencilla el procedimiento a emplear para realizar las actividades paso a paso de cualquier organización.

De esa cuenta se presenta el Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos de acueducto y alcantarillado, el cual contiene las definiciones de los términos desconocidos de uso común en el manual, el marco legal que sustentan la elaboración del documento, los procedimientos propios para la gestión de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio. Están enmarcados en el modelo de gestión propuesto por PROMUDEL (Programa Municipio para el Desarrollo Local), el cual se estructura por medio de los macroprocesos de: planificación,

comercialización, operación, mantenimiento y gestión ambiental, así como anexos en la que se incluyen todos los formatos para el registro de las operaciones de cada procedimiento.

El manual de procedimientos se desarrolló como una herramienta de consulta y guía para el personal de los distintos niveles jerárquicos que intervienen en la prestación de dichos servicios. Con este fin, cada macroproceso está integrado de procesos y estos de procedimientos, abarcando todas las áreas involucradas en la prestación integral de dichos servicios.

1. ASPECTOS GENERALES Y CONCEPTUALES

1.1. Descripción del municipio de Santa Cruz del Quiché

Santa Cruz del Quiché es la cabecera del departamento de Quiché en Guatemala, se encuentra situado en la región noroccidental. Limita al norte con México; al sur con Chimaltenango y Sololá; al este con Alta Verapaz y Baja Verapaz; y al oeste con Totonicapán y Huehuetenango.

Es también la cabecera del municipio de Santa Cruz del Quiché, está ubicado en las coordenadas 15° 01' 44" norte y 91° 08' 55" oeste, con una extensión territorial de 128 kilómetros cuadrados, y a una altitud media de 2 021 metros sobre el nivel del mar, su población creció de 62 369 en el 2002 a 90 890 habitantes en el 2009. El municipio queda en el sur del territorio departamental, colinda al norte con San Pedro Jocopilas, San Bartolomé Jocotenango y San Andrés Sajcabajá; al oriente con Chinique y Chiché; al sur con Chichicastenango y Santa María Magdalena Patzité, y al occidente con San Antonio Ilotenango, ver figura 1.

1.2. Descripción de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché

La Municipalidad de Santa Cruz del Quiché es una entidad del Gobierno, que tiene como función principal velar por la integridad y la buena administración de su patrimonio, así como garantizar sus intereses de forma coherente a los valores, cultura y necesidades planteada por los vecinos.

Es una entidad autónoma gobernada por el Concejo Municipal al cual compete crear las políticas y mecanismos para cumplir con el establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses del municipio.

Figura 1. **Mapa del departamento del Quiché y sus municipios**



Fuente: www.elquiche.com. [Consulta el 3 de diciembre de 2010].

1.2.1. Visión

“La municipalidad de Santa Cruz del Quiché, es una institución municipal moderna, transparente, participativa, democrática e incluyente, prestadora de servicios excelentes con competitividad y acorde con los valores, tradiciones y costumbres de la población para el desarrollo sostenible, líder en la región.”

1.2.2. Misión

“Modernizar y garantizar la prestación de servicios municipales a la población con calidad, procurando el orden y la convivencia a través de la coordinación y concertación con organismos públicos y sociedad civil, a fin de contribuir al bienestar común de la población.”

1.2.3. Metas municipales

Se planifica anualmente y conforme son electos los gobiernos se proponen diferentes metas, en la corporación actual son las siguientes:

- Reducción de la pobreza rural, a través de proyectos productivos y fomento a la microempresa.
- Modernización de la administración municipal.
- Mejoramiento de los servicios públicos municipales.
- Mejoramiento de los caminos vecinales y vías de comunicación.
- Gestión de recursos para la ejecución de proyectos.
- Fomento a la participación ciudadana organizada.
- Conservación y mejoramiento del ambiente y recursos naturales.

1.2.4. Estructura organizacional

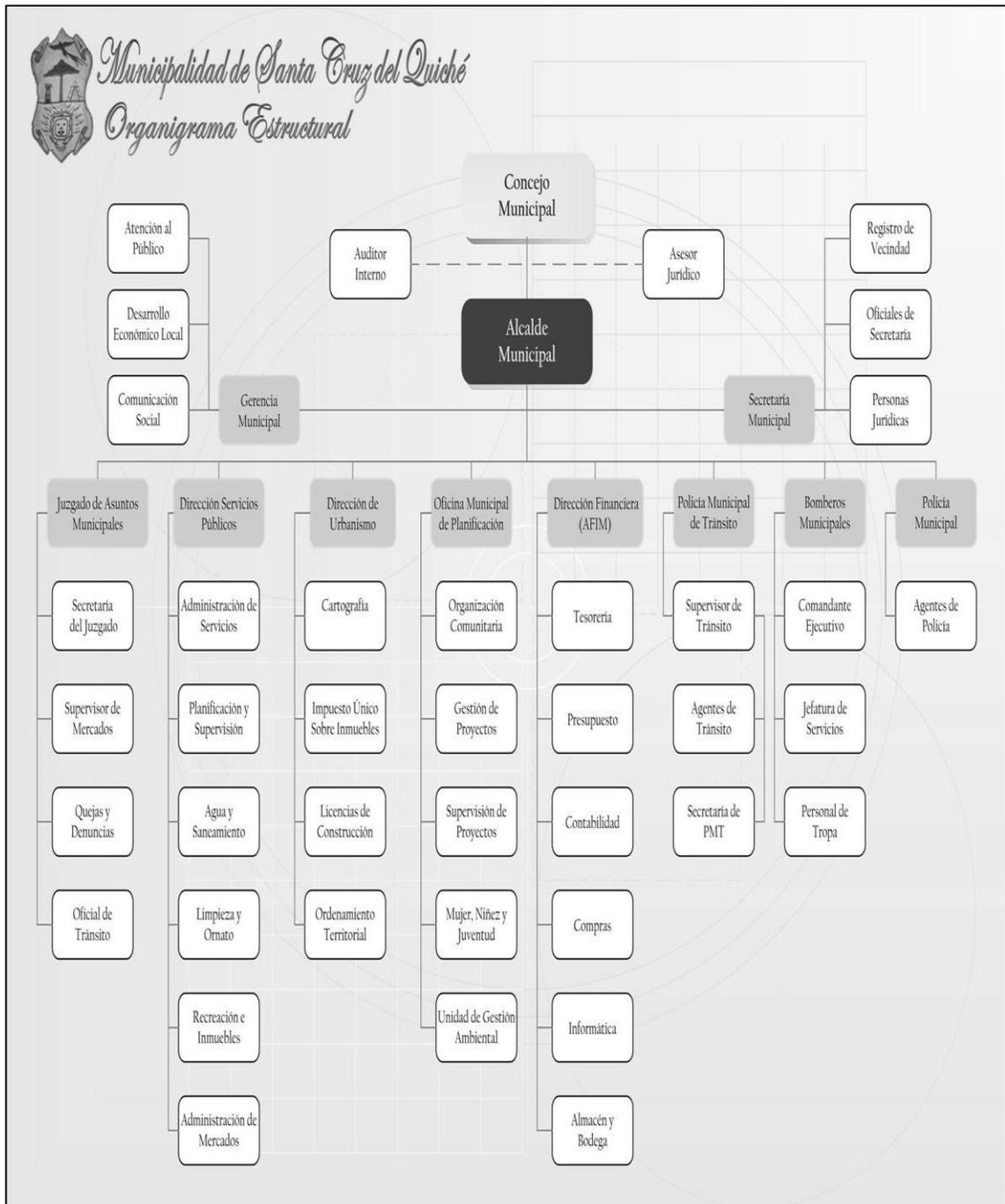
La estructura organizacional, bajo la cual se desempeña la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché es de tipo funcional, el cual consiste en la agrupación de los colaboradores de acuerdo con sus áreas de experiencias y recursos que necesitan para desempeñar un conjunto común de tareas, como se muestra en la figura 2, teniendo las características siguientes:

La cultura organizacional de la Municipalidad es burocrática, por lo que el comportamiento de los empleados está regido por reglas formales y procedimientos operativos estándares, respondiendo por resultados propios de su área funcional.

La comunicación y la coordinación de tareas se logran mediante relaciones jerárquicas de información descendente y ascendente, respetando la línea de mando del organigrama vertical.

La toma de decisiones está a cargo de los altos mandos, en este caso le corresponde al Concejo Municipal y al alcalde, por lo que las áreas funcionales son dependientes de dichas decisiones.

Figura 2. Organigrama de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

1.2.5. Ubicación

El edificio municipal de Santa Cruz del Quiché está ubicado en la cabecera departamental, con dirección 1a avenida 4-33 zona 1 Santa Cruz del Quiché, Quiché. La cabecera departamental se ubica a 165 kilómetros de la ciudad capital. Se toma la carretera Interamericana CA-1, hasta llegar a kilómetro 127 llamado Los Encuentros, luego se desvía hacia la derecha por la Carretera Nacional No. 15 que se dirige a Chichicastenango y 19 kilómetros después se encuentra Santa Cruz del Quiché.

1.3. Institución asesora

El presente proyecto ha sido efectuado con la participación de las siguientes entidades: Universidad de San Carlos de Guatemala, Municipalidad de Santa Cruz del Quiché y PROMUDEL (Programa Municipios para el Desarrollo Local), siendo este último la institución que fungió como gestora y asesora en la elaboración del proyecto.

1.3.1. PROMUDEL (Programa Municipios para el Desarrollo Local)

Es un programa de cooperación técnica cofinanciado por el Gobierno de la República Federal de Alemania (BMZ) y del Reino de Suecia (ASDI) está ejecutado por la Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Contraparte nacional es la Vicepresidencia de la República.

El programa promueve la buena gobernabilidad a nivel municipal, a través de varias líneas de asesoramiento y funcionamiento de los mecanismos de la participación ciudadana. El componente de Gestión Municipal se está

ejecutando con la empresa consultora GFA, que abarca el mejoramiento continuo en la cobertura y prestación de servicios básicos públicos, aumento de los ingresos propios municipales, mejoras en la atención al ciudadano y cumplimiento con los retos de transparencia e información al ciudadano. Se busca fomentar los procesos y las relaciones entre los gobiernos locales y la sociedad civil para que conjuntamente promuevan procesos de desarrollo local y construyan confianza mutua.

Dentro de su enfoque sistémico, PROMUDEL trata de vincular el desarrollo de gobiernos locales modernos y proactivos con los retos de una sociedad abierta e incluyente, que abre oportunidades de desarrollo a todos y todas sus ciudadanos. Los derechos humanos no dan solamente lineamientos para la construcción de políticas nacionales, sino son igualmente válidos para todos los niveles del gobierno, y especialmente para las municipalidades, que son las entidades estatales más cercanas al ciudadano. Ahí es donde esos derechos y su concretización para la actuación en un mejor futuro, los objetivos del milenio, pueden desarrollar sus más visibles efectos. En este sentido, clave para un gobierno local progresivo es:

- Participación de la población en la creación y ejecución de políticas públicas municipales.
- Orientación de las políticas hacia la lucha contra la pobreza y desventajas sociales.
- Respeto a la multiculturalidad y los idiomas locales.
- Promoción especial de la participación de mujeres y jóvenes.
- Suministro de servicios básicos como agua potable, drenaje de aguas servidas y depósito sano de basura.
- Gestión administrativa transparente y eficiente.

El programa inicio su trabajo en el 2006 y está trabajando en 36 municipios de los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Alta y Baja Verapaz.

1.4. Marco teórico

A continuación se detalla el concepto de términos que se utilizaron para la elaboración de esta investigación, para que sean de fácil comprensión para el lector en el transcurso de este trabajo.

1.4.1. Sistema de agua potable

Es el conjunto de instalaciones y equipos utilizados para abastecer de agua potable a una población en forma continua, en cantidad suficiente y con calidad y presión necesaria para garantizar un servicio adecuado a todos los usuarios. Los sistemas de agua potable básicamente son 2: sistemas por gravedad y sistemas por bombeo.

Un sistema de agua potable se compone de los siguientes elementos: captación, línea de conducción, desarenador, planta de tratamiento, tanque de almacenamiento o distribución, red de distribución, conexiones domiciliarias y medidores de consumo.

1.4.2. Sistema de alcantarillado

Es el conjunto de instalaciones y equipos utilizados para recoger, trasladar las aguas residuales (negras, grises e industriales) y en algunos casos aguas pluviales y disponerlos en el lugar adecuado con el fin de no generar contaminación en el medio ambiente. Los elementos básicos de un sistema de

alcantarillado son: conexiones domiciliarias, red de recolección (tuberías, pozos de visita y accesorios para la conducción de las aguas residuales) y planta de tratamiento.

1.4.3. ¿Qué es un proceso?

Es una serie de actividades o pasos relacionados entre sí dirigidos a obtener un resultado, producto o servicio (salida), a través de la transformación (proceso) de recursos, insumos o información (entradas).

1.4.4. ¿Qué es un procedimiento?

Es el modo de hacer las tareas, es decir, son los pasos o actividades que deben seguirse para la ejecución de un proceso. Debe existir un procedimiento o varios mediante el cual se desarrolla un proceso de manera secuencial e integrada, que conduzca a conformar una organización y un método de trabajo, para el alcance de los objetivos de la entidad.

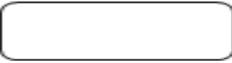
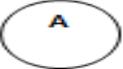
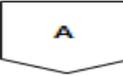
1.4.5. Diagramas de flujo o flujogramas

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para la ejecución de un proceso o procedimiento. Permite la visualización estándar de conocimientos individuales sobre un proceso o procedimiento, y facilita una mejor comprensión global del mismo, proporcionando información sobre los procesos de forma clara, ordenada y concisa. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de la operación.

1.4.5.1. Simbología utilizada en los diagramas de flujo

El lenguaje gráfico de los diagramas de flujo está compuesto de símbolos, cada uno de ellos tiene un significado específico, lo que garantiza que tanto la interpretación como el análisis del diagrama se realicen de forma clara y precisa. Frecuentemente se utilizan para graficar flujogramas sometidos a un proceso de normalización, es decir, son diseñados para que su interpretación sea universal. Se presentan a continuación en la tabla I.

Tabla I. Simbología utilizada en flujogramas

SIMBOLO	SIGNIFICADO	¿PARA QUE SE UTILIZA?
	Inicio/fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo
	Operación/actividad	Simbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en el que se pueden tomar varios caminos alternativos condicionales
	Proceso definido	Indica la ejecución de un procedimiento definido o llamado a otro procedimiento existente
	Conector dentro de una misma página	Se utiliza para enlazar un diagrama dentro de una misma página
	Conector hacia otra página	Se utiliza para enlazar un diagrama que continúa en páginas distintas
	Linea de flujo	Conecta los símbolos indicando la dirección y orden en el que se deben realizar las distintas actividades

Fuente: elaboración propia.

1.4.6. Manual de procedimientos

Es la colección sistemática de todos los procedimientos a seguir en la ejecución de una función o en la prestación de un servicio en el interior de una organización, que le indica a los empleados cuáles son las actividades que se deben cumplir y cuál es la mejor forma de realizarlas. Permite además establecer quienes son los ejecutores (pudiendo ser dependencias o empleados según sea el caso), las responsabilidades, la secuencia, los controles y los formatos a utilizarse.

1.4.6.1. Utilidad del manual de procedimientos

El manual de procedimientos es de gran utilidad ya que en él se encuentran registrados y transmitidos sin distorsión la información básica referente al funcionamiento de una o todas las unidades administrativas de una entidad, facilita las labores de auditoría, la evaluación y control interno y su vigilancia, la conciencia en los empleados y los jefes de que el trabajo se está realizando o no adecuadamente. Dentro de lo útil que resulta un manual de procedimientos se puede mencionar lo siguiente:

- Ayuda en la ejecución correcta y oportuna de las tareas encomendadas al personal y a uniformizar el trabajo, evitando su alteración arbitraria.
- Permitir ahorro de tiempo evitando la repetición de las actividades.
- Auxilian en la inducción del puesto, al adiestramiento y capacitación del personal de nuevo ingreso facilitando su incorporación.
- Permite conocer el funcionamiento interno de una entidad en lo que respecta a descripción de tareas, ubicación, requerimientos y los puestos responsables de su ejecución.
- Facilita la supervisión y evaluación de las actividades.

- Propiciar el mejoramiento de la productividad.
- Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
- Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación.
- Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

2. DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS BÁSICOS MUNICIPALES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

2.1. Análisis de situación actual

Con la finalidad de tener un panorama general acerca de las condiciones actuales de operación para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en el municipio de Santa Cruz del Quiché, se realiza un análisis de las áreas que intervienen en la prestación de dichos servicios, tomándose en cuenta lo siguiente:

- Estructura organizacional de la Oficina Municipal de Servicios Públicos y de la Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado
- La cobertura del servicio de agua en el municipio.
- La ejecución de las funciones administrativas, operativas y de mantenimiento en la prestación de dichos servicios.
- Los procedimientos actuales que se ejecutan para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El análisis consiste en la descripción de las actividades y las respectivas observaciones y deficiencias identificadas de cada una de las unidades antes mencionadas con el fin de poder realizar un diagnóstico.

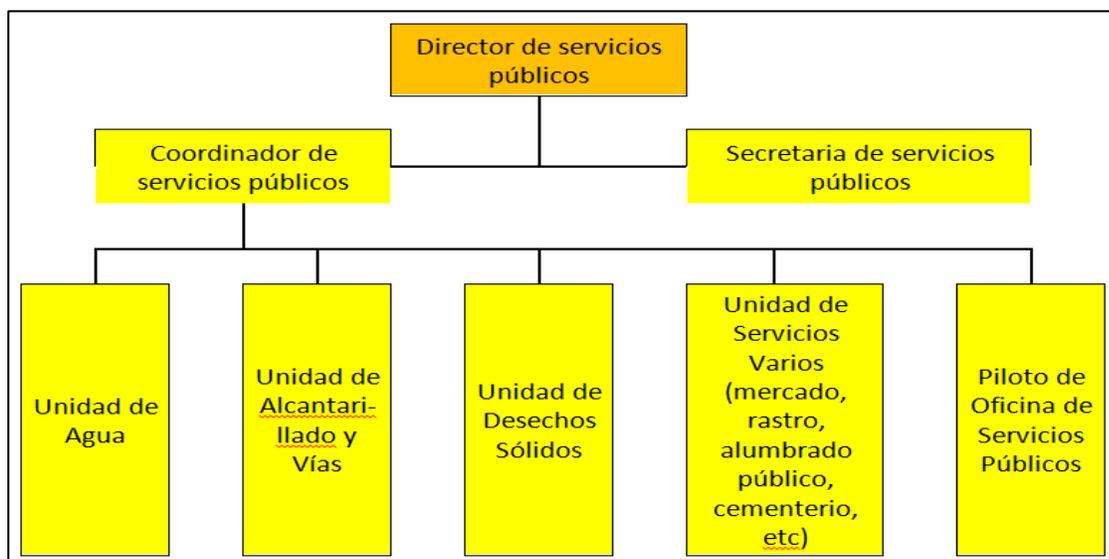
2.1.1. Oficina Municipal de Servicios Públicos

La Oficina Municipal de Servicios Públicos tiene a su cargo la gestión y prestación de los servicios públicos básicos para el municipio de Santa Cruz del Quiché, que el Código Municipal, Decreto 12-2002 establece y para el cumplimiento del mismo está dividido en las siguientes unidades:

- Unidad de Agua
- Unidad de Alcantarillado y Vías
- Unidad de Desechos Sólidos
- Unidad de Administración de Servicios Varios

El organigrama de la estructura organizacional de la Oficina de Servicios Públicos se muestra en la figura 3.

Figura 3. Organigrama de la Oficina Municipal de Servicios Públicos



Fuente: Plan de desarrollo municipal 2010-2020.

Observaciones y deficiencias:

- El esquema organizacional es de reciente creación, (ejercicio fiscal 2009) como consecuencia del interés de las autoridades municipales de mejorar la actividad pública.
- La estructura organizacional de la Oficina de Servicios Públicos no está asignada conforme al organigrama general de la Municipalidad (ver figura 2).
- Los puestos de trabajos están sobrecargados debido a que las unidades funcionales que deberían existir para la Oficina Municipal de Servicios Públicos no están asignadas por lo que hay descoordinación en las actividades administrativas de los distintos servicios que se presta.

2.1.2. Descripción de las unidades de la Oficina Municipal de Servicios Públicos

Dentro de las 4 unidades en que se divide la Oficina Municipal de Servicios Públicos, las unidades que son de interés son las de agua y alcantarillado por lo que se describirá la organización y forma de operar de las mismas.

2.1.2.1. Unidad de Agua

Está integrada por 13 personas y es la encargada de la administración, operación y mantenimiento de la prestación del servicio de agua potable. Dentro del esquema organizacional para atender el servicio se tienen las siguientes jerarquías:

- Nivel superior: son los encargados de la gestión administrativa del servicios de agua potable, entre estos figuran:
 - Director de servicios públicos municipales: a cargo de un profesional de ingeniería.
 - Coordinador de servicios públicos municipales: a cargo de un profesional de Ingeniería.
 - Encargado del servicio de agua potable: técnico con experiencia en instalaciones de suministro de agua y afines.

- Nivel operativo: se encuentra bajo la dirección del nivel superior indicado, se ubican encargados de tanques de distribución, linieros (guardianes de líneas de conducción), fontaneros, encargados de tanques de captación y peones que tienen a su cargo las labores de operación y mantenimiento.

Observaciones y deficiencias:

- El personal asignado a la Unidad de Agua no es suficiente para cubrir la carga laboral, ya que dentro de todos los servicios públicos básicos, es el más importante y el que mayor carga laboral presenta.

- La Unidad de Agua funciona independiente a la Unidad de Alcantarillado y puesto que dichos servicios son complementarios deben funcionar en una misma unidad como lo indica el organigrama general (ver figura 2).

No se tiene asignado personal de mandos intermedios con capacidad técnica para la supervisión de las labores de operación y mantenimiento dentro

de la Unidad, por lo que dicha actividad recae en los fontaneros y en el personal operativo.

- No cuenta con instrumentos técnicos-administrativos como manuales de funciones y procedimientos para la ejecución de las actividades en la unidad de agua.

2.1.2.2. Unidad de Alcantarillado y Vías

Está integrada por 21 personas y es la encargada de la administración, operación y mantenimiento de la prestación del servicio de alcantarillado y vías. Dentro del esquema organizacional para atender el servicio se tienen las siguientes jerarquías:

- Nivel superior: son los encargados de la gestión administrativa de los servicios de alcantarillado y vías, entre estos figuran:
 - Director de servicios públicos municipales: a cargo de un profesional de Ingeniería.
 - Coordinador de servicios públicos municipales: a cargo de un profesional de Ingeniería.
 - Encargado de la Unidad de Alcantarillado y Vías: persona con cierta experiencia en instalaciones de alcantarillado.
- Nivel operativo: se encuentra bajo la dirección del nivel superior indicado, se ubican: un albañil, un ayudante y el resto del personal figuran como peones, y tienen a su cargo las actividades como conexiones de drenajes, apoyo a otras unidades (especialmente a la de agua), reparación de tragantes, mantenimiento de tragantes y bacheo de calles.

Observaciones y deficiencias:

- La Unidad de Alcantarillado y Vías funciona independiente a la Unidad de Agua, solamente le brinda apoyo en la asignación de personal cuando es requerido por alguna emergencia, debido a que dichos servicios son complementarios deben funcionar en una misma unidad como lo indica el organigrama general (ver figura 2).
- No cuenta con instrumentos técnicos-administrativos como manuales de funciones y procedimientos para la ejecución de las actividades en la Unidad de Alcantarillado y Vías.
- La atención al servicio de alcantarillado es casi nula debido a que en dicha unidad se tiene asignado a 5 personas para el bacheo de calles de forma permanente, el resto de colaboradores son asignados para apoyo a las otras unidades de la Oficina Municipal de Servicios Públicos, por lo que, solo se presta el servicio cuando las instalaciones son nuevas.

2.1.2.3. Unidad de Desechos Sólidos

Es la encargada de la gestión y manejo integral de los residuos y desechos sólidos en el municipio de Santa Cruz del Quiché.

2.1.2.4. Unidad de Administración de Servicios Varios

Es la encargada de la administración de los demás servicios públicos que el Código Municipal establece como básicos para la prestación a una

comunidad, tales como: alumbrado público, mercados, rastros, cementerios, etc.

2.1.3. Forma de ejecución de las actividades de la Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías

Ambas unidades funcionan bajo las órdenes de la Dirección Municipal de Servicios Públicos y operan de forma independiente, la Unidad de Agua tiene a su cargo la operación y mantenimiento de los sistemas de distribución del servicio de agua potable y la administración está a cargo de los mandos superiores de la Oficina Municipal de Servicios Públicos, así como de otras unidades municipales, en este caso la AFIM (Administración Financiera Integrada Municipal), que tienen a su cargo la administración de todos los servicios básicos que la municipalidad brinda. La Unidad de Alcantarillado y Vías funciona de la misma forma.

2.1.3.1. Cobertura del servicio de agua potable

La Municipalidad de Santa Cruz del Quiché presta el servicio de agua potable en el área urbana del municipio, teniendo registrados 3 447 usuarios según el sistema SIAF-MUNI a noviembre de 2010, distribuidos en las 6 zonas que se divide la ciudad.

Para la prestación del servicio de agua potable a la ciudad existe un sistema por medio de un pozo mecánico y dos sistemas por gravedad abastecidas de la siguiente forma:

- Pozo mecánico que abastece a la zona 1 de la ciudad.

- Planta de tratamiento de zona 2, el cual es un sistema por gravedad, alimentado por medio de los ríos: Tabil, Cucabaj y El Aguacate.
- Tanque de distribución Xatinap, el cual es un sistema por gravedad alimentado por el río Chimente, no cuenta con planta de tratamiento, solamente es desinfectado por medio de aplicación de cloro.

Observaciones y deficiencias:

- La cobertura que tiene la prestación del servicio de agua municipal con la cantidad de usuarios registrados es aproximadamente del 25 % de los mismos, la demanda insatisfecha es cubierta parcialmente por asociaciones de vecinos que suministran el servicio mediante la explotación de varios pozos mecánicos, administrados como entidades privadas.
- El suministro de agua potable a la ciudad es de forma discontinua y sin el tratamiento adecuado, especialmente la del tanque de distribución de Xatinap.
- En la actualidad no se tienen datos de cuál es el consumo y la demanda del mercado consumidor, esto debido a que no se cuenta con contadores para la medición.

2.1.3.2. Administración de los servicios

Esta función está a cargo de los mandos superiores de la Oficina Municipal de Servicios Públicos y la AFIM (Administración Financiera Integrada Municipal), la cual tiene a su cargo la administración financiera de la

Municipalidad en forma integral, por lo que referente a los servicios de agua potable y alcantarillado tiene muchas y marcadas deficiencias en la administración.

Observaciones y deficiencias:

- Están definidas las actividades a nivel general para las unidades administrativas de la Municipalidad, no sucede lo mismo para las específicas para la administración de los servicios de agua y alcantarillado, tampoco personal para dichas actividades entre estas se encuentran:
 - Actividad comercial (actualización de tarifas, mecanismos de recuperación de mora, etc.).
 - Actualización del catastro de usuarios, que los clasifique de la siguiente forma:
 - Por el tipo de conexión (de pozo municipal, o sistema por gravedad).
 - Por el uso del servicio (domiciliar, comercial, industrial y público).
 - Facturación y cobranza.
 - Medición de consumo.
 - Aplicación del reglamento para la prestación del servicio.

- En el área de AFIM se efectúan las actividades de manera general, por ejemplo en receptoría se hace cobro de todos los servicios públicos, entre ellas el cobro de servicios de agua, por lo tanto no se pueden ocupar de actividades como recuperación de mora, metodología de cobros persuasivos, y demás aspectos comerciales del servicio de agua potable.

- Según la información obtenida en la Oficina de Catastro de la municipalidad, no se tiene actualizado el catastro de inmuebles de la ciudad que permita conocer qué tipo de servicios (agua, alcantarillado, recolección de basura, etc.) posee cada inmueble.

- La base legal de la administración del servicio de agua, se encuentra en el reglamento para el servicio de agua potable, publicado en el Diario de Centro América, de fecha 15 de abril de 1981. Dicho reglamento no ha sido actualizado para adecuarlo al tiempo actual. Está obsoleto y no se aplica. En el reglamento se encuentran definidos los siguientes aspectos:
 - Proceso administrativo para obtener un servicio de agua.
 - Condiciones que deben cumplir los vecinos que solicitan un servicio.
 - Tasas administrativas, por conexión, por servicio y por reconexión
 - Funciones del personal necesario en la administración del servicio.
 - Regulaciones tarifarias.

- El padrón de servicios de agua potable no está actualizado, ya que en el sistema muchos usuarios no cuentan con las direcciones de los inmuebles, algunos otros se han vendido y no se han realizado los trasposos de los títulos de agua, otros usuarios no están ingresados al sistema, existen usuarios con servicios del pozo mecánico que no se han identificado, por lo que ellos pagan Q 12,00 anuales, cuando deberían pagar Q 50,00 mensuales.

- La receptoría municipal utiliza el programa SIAF-MUNI, para controlar los 3 447 usuarios registrados en la municipalidad, el programa consiste en

un listado general de usuarios sin clasificación, en donde se tiene solo la información básica, como nombres, direcciones (que en muchos casos no están actualizados), número de título y de identificación municipal.

- El archivo de contratos y títulos de acreditación de los servicios de agua de los vecinos no se encuentra disponible debido a que se extraviaron, solamente se cuenta con el libro de registro de título de los servicios de agua potable municipal, el cual se utiliza como referencia cuando se necesita dar reposición o se efectúan traspasos de títulos.

- No tienen establecidos mecanismos de recuperación de mora como parte de la administración del servicio de agua, solamente se efectúan los cobros mediante el programa SIAF-MUNI, el cual reporta la deuda de cada usuario y el valor del canon por el servicio que poseen. El promedio mensual de usuarios que se presentan voluntariamente a cancelar su canon de agua, es del 32 % de los 3 447 usuarios registrados.

- Las tasas que el reglamento para el servicio de agua potable establece no son coherentes con la realidad, puesto que el ingreso por tales conceptos crea un déficit con respecto a los egresos que por concepto de la prestación del servicio de agua potable se genera, según el Reglamento para el servicio de agua potable las tasas que la municipalidad debe cobrar son las siguientes:
 - Tasa administrativa (concesión): Q 100,00.
 - Tasa por conexión: Q 50,00.
 - Tasa por servicio (canon): Q 1,00 por 30 m³ y Q 2,00 por 60 m³.
 - Excesos: Q 0,10/m³ (no se aplica).

- Conexión o reconexión: Q 1,00.
- Limpieza de contadores (un solo pago): Q 1,00.

Es evidente que el reglamento requiere un cambio total en su estructura para adaptarlo a la realidad económica actual del municipio, incrementando los ingresos a través de controles adecuados de los usuarios.

- No se utiliza el Código Municipal como base legal para modificar las tarifas, ya que en él se establece que los ingresos por concepto de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado deberían cubrir por lo menos los gastos de administración, operación y mantenimiento, incluyendo los de tratamiento y desinfección.

2.1.3.3. Operación y mantenimiento de los servicios

Estas actividades están asignadas para su ejecución al nivel operativo de las Unidades de Agua y de Alcantarillado, coordinados por los encargados de las unidades respectivas, se tiene el inconveniente de no contar con mandos intermedios con adecuada capacidad técnica para el manejo de los distintos sistemas que asesoren y supervisen las labores, por lo que las labores a ejecutarse se dejan a responsabilidad y con los limitados conocimientos que los operadores tengan, por lo que se tiene una serie de deficiencias.

Observaciones y deficiencias:

- No existe una planificación de las actividades de operación y mantenimiento preventivo por períodos determinados (anual, trimestral, mensual, etc.), de los servicios de agua y alcantarillado. La planificación

de las actividades se hace sobre la marcha, es decir de un día a otro o de una semana a otra semana a lo sumo.

- La ejecución de las actividades de operación se hace de forma empírica y rutinaria, es decir, se viene realizando desde hace varios años y que se va transmitiendo de empleados salientes a empleados entrantes, no tiene ninguna documentación de procedimientos establecidos y estandarizados que sirva de directriz para la ejecución de dichas actividades.
- No se ejerce ningún mantenimiento preventivo en ninguna de las instalaciones del sistema de agua y alcantarillado. Esto influye en el mal funcionamiento de los sistemas de acueducto puesto que es necesario verificar el estado, reparar o sustituir estructuras del sistema, así como reparar o sustituir los elementos o accesorios que no estén funcionando de forma correcta.
- El tipo de mantenimiento que básicamente se le da a los sistemas de acueducto y alcantarillado es de tipo correctivo, y esto se da cuando se detectan roturas de las tuberías, las actividades de reparaciones se hacen en forma rutinaria, y con los limitados conocimientos del personal operativo, sin procedimientos establecidos, ni documentados.
- Las labores de mantenimiento correctivo aumentan colosalmente en la época de invierno debido a la falta de ejecución de actividades de mantenimiento preventivo, lo que genera que las unidades de agua y de alcantarillado no tengan la capacidad para solventar todos los problemas que generan los sistemas de agua y alcantarillado en esta época del año.

2.1.4. Procedimientos actuales de los servicios de agua potable y alcantarillado

Las Unidades de Agua y de Alcantarillado no cuentan con ningún procedimiento documentado para la realización de las diversas actividades para la prestación de dichos servicios, por lo que los procedimientos que realizan lo hacen de forma rutinaria, atendiendo a las instrucciones y conocimientos que se da de empleado saliente a empleado entrante, actividades que se vienen realizando de la misma forma en años anteriores.

Con el fin de cumplir con la prestación de los servicios de agua y alcantarillado se ejecutan una serie de procedimientos sin una clasificación establecida (procedimientos comerciales, operativos y mantenimiento), en la que la mayor parte de procedimientos que se ejecutan corresponden al área operativa y de mantenimiento, teniendo una deficiencia marcada en la ejecución de procedimientos en el área comercial y/o administrativo de dichos servicio. A continuación se describen los procedimientos que actualmente se ejecutan y las observaciones correspondientes.

2.1.4.1. Aforo de fuentes

Este procedimiento se realiza para medir los caudales de las fuentes de agua, con el objetivo de evaluar permanentemente las variaciones de los mismos en las fuentes de agua y tener un indicador de las cantidades de agua suministrados por las fuentes, de tal forma que se pueda determinar si se puede satisfacer la demanda de la población en distintas épocas del año.

Existen varios métodos de aforos, pero las que se practican en la Unidad de Agua es el método volumétrico, que consiste en el llenado de un recipiente

de volumen conocido y la cronometración del tiempo en el cual se logra el llenado, dicha medición de tiempo se realiza como mínimo 3 veces para obtener un promedio de los tiempos de llenado para luego sacar el cociente del volumen conocido entre el promedio de los tiempos cronometrados, obteniendo el resultado del caudal en volumen por unidad de tiempo.

Observaciones y deficiencias:

- Los aforos no se realizan con la frecuencia necesaria en las fuentes, que deberían ser como mínimo 2 veces por año, uno en invierno y otro en verano.
- Los datos obtenidos del procedimiento de aforos no son utilizados para el fin realizado, ya que no se cuenta con mecanismos para la medición del consumo de la población por carecer de micromedidores de consumo.
- No cuenta con formatos para el registro de las mediciones por lo que no se tiene un registro estadístico de la medición de caudales de las fuentes.

2.1.4.2. Operación de los tanques de distribución

Esta actividad consiste básicamente en la manipulación de un conjunto de válvulas para el ingreso y salida del flujo de agua, para garantizar el llenado de dichos tanques y posteriormente regular y distribuir el líquido a los distintos sectores. Los tanques de distribución que administra la Municipalidad son 3, de los cuales 2 son alimentados por ríos mediante gravedad y 1 tanque alimentado un pozo mecánico mediante bombeo, dichos tanques suministran el servicio por horas establecidas y por sectores.

Observaciones y deficiencias:

- Los encargados de operación de dichos tanques, realizan su tarea de forma empírica, atendiendo las instrucciones de los jefes inmediatos.
- Para operar dichos sistemas de forma eficiente y en especial el tanque de alimentación por bombeo se debe tener conocimientos y experiencia en el manejo de válvulas y equipo eléctrico.
- El personal que opera dichos tanques no recibe capacitaciones, solamente la inducción inicial, cuando hacen posesión del puesto.

2.1.4.3. Cloración del agua con hipoclorito de calcio

Este procedimiento se lleva a cabo para desinfectar el agua que se sirve a la población por medio de cloro, que es el desinfectante más importante que existe, aparte de su fácil utilización y su bajo costo en relación a otros desinfectantes, se considera el método más eficaz para la eliminación de bacterias y virus dañinos para la salud humana debido a la capacidad que tiene de dejar un efecto residual, eliminando microorganismos aun después de su aplicación.

Las presentaciones del cloro para la desinfección del agua son variadas entre las que se encuentran: cloro gas, hipoclorito de calcio (granulado o pastilla) e hipoclorito de sodio (liquido), el tipo de presentación que se utiliza depende de las características de los sistemas a desinfectar. En el caso de la desinfección en esta localidad se hace por medio de hipoclorito de calcio granulado el cual se agrega directamente a uno de los tanque de distribución e

hipoclorito de calcio en tabletas que se aplica por medio de un dispositivo dosificador mecánico en el cual solamente se verifica la cantidad de tabletas existentes en el filtro del dispositivo y este se va consumiendo por desgaste del flujo continuo de agua.

Observaciones y deficiencias:

- El encargado de la aplicación de hipoclorito de calcio granulado en uno de los tanques vierte directamente un recipiente de volumen específico que se le ha indicado, de dicho desinfectante sin tener conocimiento de cómo calcular la cantidad necesaria para obtener la concentración pedida por las normas que regulan la desinfección de agua en el país.
- La aplicación de hipoclorito en pastillas se hace mediante un aparato automatizado, aunque tiene el inconveniente de que el diámetro de la tubería de conducción que proviene de los filtros hacia el depósito es de un diámetro tal que el agua se conduce casi como canal lo cual impide que el aparato opere permanentemente.
- Los encargados de la aplicación del desinfectante no reciben asistencia técnica, ni capacitaciones para la aplicación adecuada de los mismos, por lo que la aplicación se hace de forma empírica sin saber si se está aplicando la dosis necesaria.

2.1.4.4. Medición de cloro residual y pH del agua

Este procedimiento se lleva a cabo para medir la concentración del cloro residual existente en diversos puntos de la red de distribución de los sistemas de agua, para determinar si se está aplicando la dosis necesaria a los tanques

de abastecimiento, así como la medición del valor del pH para determinar el grado de efectividad de la desinfección del cloro.

Los rangos en los valores del cloro residual y el pH para una desinfección adecuada los establece la Norma Coguanor NGO 29 001, la cual indica que el nivel de cloro residual en el agua debe estar entre 0,5 y 1,0 mg/l después de 30 minutos de haberse aplicado para reducir en un 99 % la concentración de las bacterias y ciertos virus, el valor del pH influye en el grado de efectividad de la desinfección con cloro, por lo que debe estar entre 6,5 y 8,5 para que este sea efectivo.

Este procedimiento lo ejecutan los encargados de los tanques de distribución, el equipo utilizado lo conforma el *kit* de medición de cloro residual y pH, que comúnmente se conoce como comparímetro, debido a la forma de manejar el *kit* el cual consiste en tomar una muestra de agua, aplicarle unas gotas de una sustancia química reactiva y comparar el color que toma el agua con una escala de valores, el color que el agua toma es proporcional a la concentración de cloro existente en él, el valor del pH se mide de la misma forma.

Observaciones y deficiencias:

- La medición de cloro residual y pH no se ejecuta con la frecuencia necesaria en las salidas de los tanques de abastecimiento, el cual debe ser diariamente.
- Las mediciones aleatorias de cloro residual y pH en los puntos más lejanos de las redes de distribución no tienen una planificación y se

realizan muy esporádicamente, por lo que no se puede saber si se está desinfectando el agua de forma efectiva.

- No cuenta con formatos para el registro de las mediciones de estos parámetros, por lo que no se tiene datos estadísticos de la desinfección del agua, para determinar si es necesario una calibración de los equipos de desinfección.

2.1.4.5. Monitoreo de la calidad de agua

La calidad del agua se define por una serie de propiedades que la hacen adecuada para el consumo humano. El agua tiene características físicas, químicas y bacteriológicas, por lo que esta actividad consiste en el monitoreo permanente, supervisión y control de la calidad del agua servida a la población. Para monitorear la calidad del agua se llevan a cabo análisis bacteriológicos y fisicoquímicos realizados periódicamente. De acuerdo al Código Municipal, las municipalidades están obligadas a proporcionar agua potable a sus pobladores. La Norma Coguanor NGO 29 001 establece los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir para ser considerada agua potable.

Observaciones y deficiencias:

- El único análisis que se efectúa es el bacteriológico, pero no se hace con la frecuencia que establece la Norma Coguanor 29 001.
- No tiene una programación para la realización de los análisis correspondientes, ni un encargado para la ejecución de los mismos.

- La municipalidad no cuenta con el equipo necesario para realizar dichos análisis por lo que tienen que coordinar con el personal del Ministerio de Salud Pública lo que dificulta la ejecución de dichos análisis.
- No existen formatos para el registro de los resultados de los análisis correspondientes, ni encargado para realizarlos, por lo que no se cuenta con datos estadísticos para analizar la calidad del agua servida a la población.
- No existe documentación de procedimientos para la ejecución de esta tarea, como tampoco personal capacitado para la ejecución de los mismos.

2.1.4.6. Mantenimiento correctivo en redes de conducción

Este procedimiento consiste en la vigilancia continua de las distintas redes de conducción y los elementos que lo componen (tanques de captación, cajas rompe-presión, válvulas de limpieza y válvulas de aire), por medio de los linderos (encargados de líneas) con el objetivo de detectar problemas y operar las válvulas correspondientes.

Entre los problemas que se pueden detectar están: fugas en las tuberías por roturas o quebraduras de los mismos, hundimientos en los terrenos por donde pasan las tuberías, averías en las cajas rompedpresión, segmentos de tuberías expuestos a la intemperie. Cuando se detecta algún problema en la línea de conducción y sus elementos se reporta al encargado de la unidad para que este haga las gestiones necesarias para obtener materiales y personal necesarios para solucionar el problema de manera oportuna.

Observaciones y deficiencias:

- No existen formatos de verificación de daños en las líneas de conducción, la información es de forma verbal, tanto del responsable de la verificación hacia el encargado de la unidad de agua, como de este hacia los altos mandos. Esto hace que la información no se maneje de forma oportuna.
- No se operan las válvulas correspondientes, excepto los de limpieza y la verificación no se hace de forma completa en toda la línea de conducción, debido a que los lineros tienen el inconveniente de no poder entrar a determinados tramos de la línea, porque afrontan la oposición de los dueños de los terrenos por donde pasan las tuberías, por riesgo de dañar sus cultivos.
- No cuenta con órdenes de trabajo para la ejecución de actividades, como tampoco procedimientos establecidos para las actividades de reparación de los distintos elementos de la red de distribución.
- Las reparaciones de daños detectados se realizan cuando el personal dispone de tiempo, excepto los casos de emergencia cuando ocurren roturas graves, deslaves o hundimientos.

2.1.4.7. Mantenimiento correctivo en redes de distribución

Este procedimiento consiste en una serie de actividades relacionadas con las reparaciones de fallos en la red de distribución, cuando se reciben notificaciones por parte de los usuarios de fallos en sus conexiones

domiciliares, o bien cuando se detecte alguna fuga en las calles y avenidas de la ciudad por medio de algún vecino o empleado municipal. En estos casos el encargado de la unidad recibe la notificación y prioriza la ejecución de la reparación dependiendo del volumen de tareas que existen.

Observaciones y deficiencias:

- No existe ninguna operación de los elementos en la red de distribución, por ejemplo: la regulación de las válvulas que se ubican en distintos puntos de la ciudad, estos no se operan desde hace varios años, por lo que las actividades de reparaciones se da básicamente en las tuberías de distribución.
- No se emiten órdenes de trabajo para la ejecución de estas actividades, las órdenes se dan de forma verbal, por medio del encargado de la unidad hacia los colaboradores del área operativa.
- No existen formatos para el registro de dichas actividades, por lo que no se puede determinar el rubro en el que se incurre por la realización de estas, así como la frecuencia con el cual se realizan.

2.1.4.8. Limpieza en tanques de distribución

Consiste en la ejecución de actividades de lavado, mantenimiento y desinfección de los tanques de distribución de cada sistema de acueducto para evitar contaminación e infección del agua, dichas actividades se deben ejecutar como mínimo 3 veces al año. El procedimiento implica la planificación de las fechas de las actividades, la asignación de personal, la preparación de herramientas, utensilios e insumos a utilizar para realizarlas.

Observaciones y deficiencias:

- No cuenta con una planificación para la ejecución de dichas actividades, solamente se realizan cuando a simple vista el tanque parece necesitar mantenimiento.
- No se realiza la desinfección de los tanques, simplemente se ejecuta la limpieza.
- No se realiza inspección de dichos mantenimientos por parte del encargado de agua, se deja la responsabilidad al grupo asignado para dichas actividades, tampoco se lleva un registro de las actividades realizadas.

2.1.4.9. Limpieza en tanques de tratamiento

Consiste en la ejecución de actividades de lavado de los componentes de la planta de tratamiento, en este caso los tanques de floculación y los tanques sedimentadores del sistema de acueducto, con el fin de obtener agua con características necesario para los siguientes pasos de tratamiento del agua. El procedimiento implica la planificación de las fechas de las actividades, la asignación de personal, la preparación de herramientas, utensilios e insumos para realizarlas, en este caso la frecuencia de estas actividades depende de la estación del año, ya que en época de invierno se requiere ejecutarlas con mayor frecuencia.

Observaciones y deficiencias:

- No cuenta con una planificación de las actividades de limpieza de los tanques de tratamiento debido a que la planta de tratamiento no está en funcionamiento actualmente.
- Se ejecutan dichas actividades, cuando a simple vista los tanques necesitan de limpieza, sin tomar en cuenta el producto que de dichos tanques se obtienen ya que no se sigue un proceso de tratamiento del agua.

2.1.4.10. Cobro de canon de agua potable

Este procedimiento consiste en una serie de actividades para la recaudación de las tasas que con motivo de la prestación del servicio de agua potable los vecinos deben pagar, tomando en cuanto lo establecido por el Código Municipal en el artículo 72 en el que indica que las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura del servicio de que se trate.

Dichos cobros se efectúan mediante el programa SIAF-MUNI, el cual reporta la deuda de cada usuario y el valor del canon por el servicio que poseen, los usuarios eligen pagar todo o una parte de la misma, en receptoría lo registran en el sistema y le extienden un recibo 7-B, como constancia del pago realizado.

Observaciones y deficiencias:

- El promedio mensual de usuarios que se presentan voluntariamente a cancelar su canon de agua, es del 32 % de los 3 447 usuarios registrados.
- Como parte de la administración del servicio de agua, no se tiene establecidos mecanismos y procedimiento de recuperación de mora.
- Las tarifas establecidas en el reglamento no son funcionales, requieren un cambio total en su estructura para adaptarlo a la realidad actual del municipio, incrementando los ingresos a través de controles adecuados de los usuarios.

2.1.4.11. Actualización de padrón de usuarios

Este procedimiento consiste en una serie de actividades relacionadas con la actualización de la información en la base de datos del padrón de usuarios, actividades tales como: ingreso de nuevos usuarios, traspaso de títulos de propiedad de los servicios, reposición de títulos de servicios, actualización de datos de usuarios ya ingresados al sistema, entre otros. Todo esto con el fin de llevar un control eficiente de los usuarios a los que se presta el servicio.

La información que debe tener un padrón de usuarios debe ser confiable, oportuna y actualizada ya que es útil para determinar: la cobertura en la prestación de los servicios, el tipo de uso que los usuarios le estén dando a los servicios para poder establecer categorías y cuotas de pago diferenciadas y la alimentación de las bases de datos para el catastro general de inmuebles.

Observaciones y deficiencias:

- Actualmente no se están concediendo nuevos servicios de los sistemas existentes por lo que el ingreso de nuevos usuarios se da comúnmente cuando un usuario se acerca a receptoría a efectuar pago del servicio y no aparece en el sistema.
- No existe personal encargado de actualización del padrón de usuarios, las actividades relacionadas a este procedimiento lo ejecutan el personal de receptoría de la AFIM y el asistente del secretario municipal.
- El padrón de servicios de agua potable no está actualizado, la receptoría municipal utiliza el programa SIAF-MUNI, para controlar los 3 447 usuarios registrados en la municipalidad, el programa consiste en un listado general de usuarios sin clasificación, en donde se tiene sólo la información básica.

2.1.4.12. Trámites para nuevas conexiones de alcantarillado

Consiste en una serie de actividades para el trámite administrativo de solicitud de un nuevo servicio por parte de un vecino interesado, las cuales son:

- Verificación de factibilidad
- Resolución
- Seguimiento
- Recomendaciones
- Actividades por parte del área de alcantarillado hasta concluir con la emisión de la orden de conexión de un nuevo servicio logrando ampliar la cobertura de los servicios públicos.

Observaciones y deficiencias:

- Dificultad en el seguimiento individual de cada caso de solicitud de nuevo servicio, obligando al vecino interesado a consultar continuamente sobre los avances del trámite.
- No se proporciona información exacta sobre fechas y avances en los casos en que se presentan retrasos en actividades como las inspecciones, etc.
- No cuenta con la documentación del procedimiento que sirva de guía al vecino solicitante, por lo que el vecino no sabe a qué dependencias acudir para la realización de todos los tramites que son engorrosos, simplemente se le informa de los requisitos de papelería necesaria por medio de memos.

2.1.4.13. Conexiones nuevas de servicios de alcantarillado

Consiste en una serie de trabajos físicos a efectuarse para la conexiones de servicio nuevos de alcantarillado en el lugar establecido y aumentar la cobertura de este servicio. Estas actividades son ejecutadas por parte del encargado de alcantarillado y el personal de dicha unidad asignada para dichas labores, con previa emisión de orden de conexión de parte de la Dirección de Servicios Públicos.

Observaciones y deficiencias:

- En muchas ocasiones no se cuenta con personal disponible para la ejecución de dichas labores, o medios para el traslado del material a utilizarse, lo que retrasa la ejecución de los mismos.
- No cuenta con planos de la red de alcantarillado de la ciudad, a disposición de los ejecutores de los trabajos, lo que hace que muchas veces se dupliquen las labores.

2.1.4.14. Mantenimiento en red de alcantarillado

Consiste en efectuar reparaciones en los accesorios, componentes y tuberías de la red de alcantarillado, por parte del encargado de alcantarillado y personal operativo lo más inmediatamente posible, para garantizar el buen funcionamiento de la red de alcantarillado. Este procedimiento se ejecuta tras la notificación por parte de un usuario acerca de fallas en el servicio domiciliario, o bien, por parte de cualquier vecino que identifique alguna falla o anomalía en las vías públicas.

Observaciones y deficiencias:

- No se realiza mantenimiento preventivo en las redes de alcantarillado, solamente se ejecuta mantenimiento correctivo.
- La atención de algunos casos puede demorarse debido a la falta de recursos disponibles en la Unidad de Alcantarillado y Vías. Por ejemplo, cuando no se dispone del vehículo para trasladarse al punto requerido o no se tiene personal disponible.

- No cuenta con formatos para el registro de las actividades de reparación, por lo que no se tienen datos estadísticos acerca de la frecuencia de estas actividades, datos que pueden servir para la proyección de presupuesto para dicho rubro.

2.1.5. Diagnóstico por medio de Diagrama Causa y Efecto

El Diagrama Causa y Efecto es una representación gráfica que muestra la relación cualitativa e hipotética de los diversos factores que pueden contribuir a un efecto o problema determinado. Se conoce también como Diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de diagnóstico y solución de la causas.

2.1.5.1. Metodología de recopilación de información

Para la recopilación de la información de todas las áreas que abarca la gestión integral de la prestación de los servicios de agua y alcantarillado, relacionado con la situación actual, se utilizó las herramientas de entrevistas, observación directa y verificación documental, con la metodología siguiente:

- Se identificó al personal de todas las áreas involucradas en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, obteniendo la estructura actual de la Unidad de Agua y de la Unidad de Alcantarillado.
- Se realizaron entrevistas no estructuradas al personal involucrado en la prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, comenzando con los mandos altos, mandos intermedios y más estrecha y directamente al encargado, los fontaneros y al personal operativo de la

Unidad de Agua y de la Unidad de Alcantarillado, así como a otras áreas relacionados con el servicio que tiene incidencia directa en la gestión de la prestación de dichos servicios.

- Se obtuvo información por medio de observación directa de las actividades que se realizan relacionados con la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, por medio de acompañamiento al personal operativo en la ejecución de sus actividades.
- Se solicitó documentación que da soporte a las actividades relacionadas con todas las áreas de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, tales como: programación y formato de reporte actividades, programación de mantenimiento preventivo, formato de reporte de control de calidad del agua, formatos de títulos de agua, reglamento del servicio de agua potable, contratos de servicios de agua, libros de registro de título de los servicios de agua potable, libro de catastro de arbitrios, etc.

La secuencia de análisis de las distintas áreas de la prestación de los servicios de agua y alcantarillado fue la siguiente:

- Operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua por gravedad: se inició con el análisis de la situación actual de las actividades de operación y mantenimiento en la prestación del servicio de agua y alcantarillado con el fin de documentar los procedimientos que actualmente se realizan e implementar los que no se ejecutan, así como mejorar los que actualmente se realizan ineficazmente.

- Situación administrativa y financiera: se analizó para documentar los procedimientos que actualmente se realizan e implementar los que no se ejecutan con el fin de mejorar esta parte del servicio. En esta área se identificó la mayor deficiencia por la falta de aplicación de una serie de procedimientos, ya que los que se ejecutan son mínimos.
- Situación integral del servicio de alcantarillado: por último se analizó la situación actual de los servicios del alcantarillado en sus distintas áreas, con el objetivo de documentar los procedimientos que se ejecutan actualmente y proponer procedimientos que no se ejecutan y que son necesarios para la prestación eficaz y eficiente de dichos servicios.

2.1.5.2. Definición del problema

Como resultado de la metodología de análisis de la situación actual en la prestación de los servicios de agua y alcantarillado a la población de la ciudad de Santa Cruz del Quiché se evidenciaron deficiencias en todas sus áreas, por lo que se define la problemática como: una gestión ineficiente en la prestación de los servicios básicos de agua y alcantarillado.

2.1.5.3. Identificación de causas potenciales

Los factores detectados como causas potenciales de la problemática en la gestión de los servicios públicos se listan a continuación en la tabla I.

Tabla II. **Factores que influyen en la mala gestión de los servicios públicos**

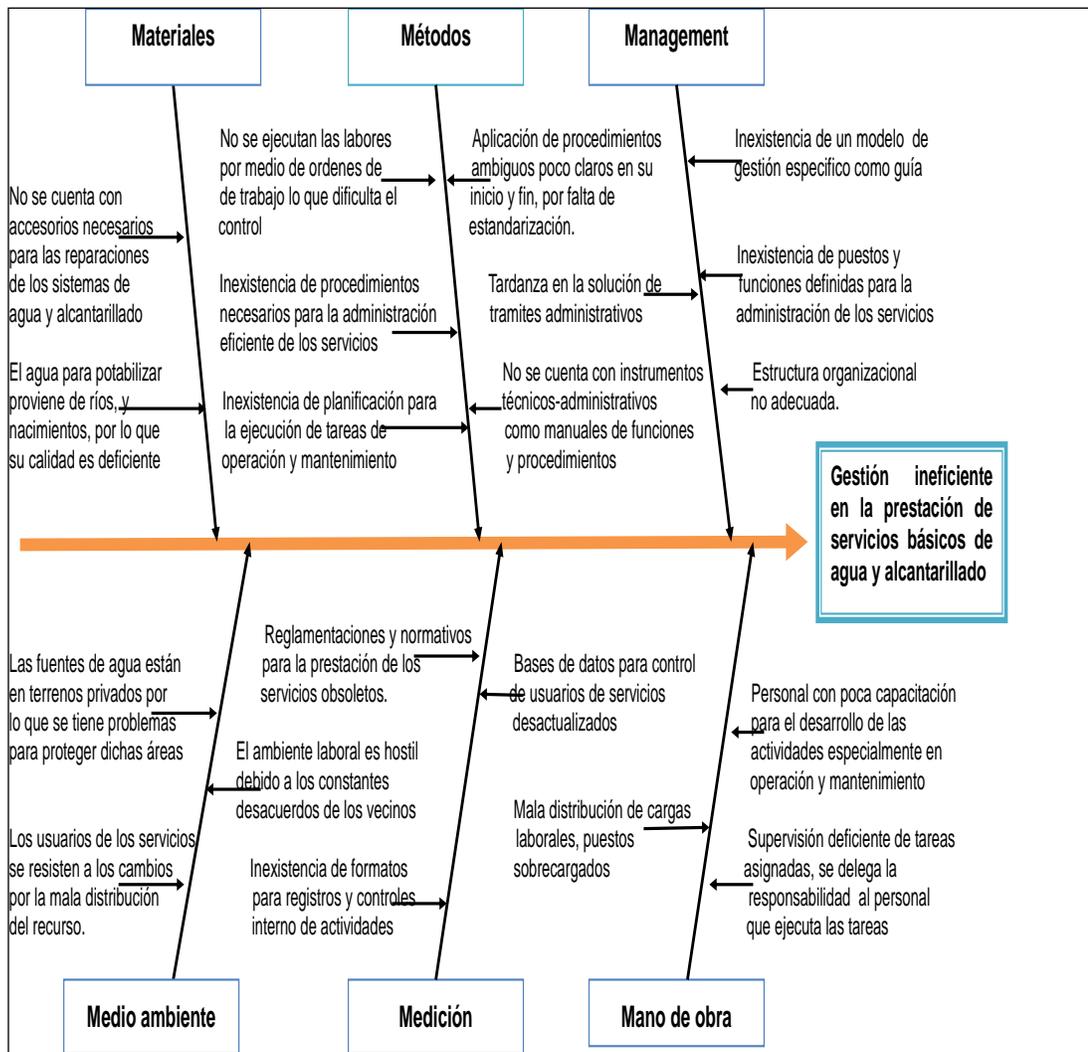
PROBLEMA: GESTIÓN INEFICIENTE EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO	
FACTORES INFLUYENTES	
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional no adecuada. • Mala distribución de cargas laborales, puestos sobrecargados. • Inexistencia de puestos y funciones definidas para la administración de los servicios. • Bases de datos de control de usuarios desactualizados. • Reglamentaciones y normativos para la prestación de los servicios obsoletos. • Inexistencia de formatos para el registro y controles internos de actividades. • Inexistencia de procedimientos necesarios para una buena administración de los servicios. • Aplicación de procedimientos ambiguos, no se tiene claridad en su inicio y fin, por falta de estandarización. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se ejecutan las labores por medio de órdenes de trabajo, lo que dificulta el control. • Personal con poca capacitación para el desarrollo de las actividades, especialmente en el área de operación y mantenimiento. • Supervisión deficiente de tareas asignadas, se delega toda la responsabilidad al personal que ejecuta las actividades. • No cuentan con instrumentos técnicos administrativos como manuales de funciones y procedimientos. • Tardanza en la solución de trámites relacionados a los servicios. • Inexistencia de planificación para ejecución de tareas de operación y mantenimiento. • No cuenta con un modelo de gestión específico como guía.

Fuente: elaboración propia.

2.1.5.4. Diagrama de Causa y Efecto

En seguida se muestra la información de la tabla anterior mediante el Diagrama Causa y Efecto, en el que se puede visualizar de mejor forma la relación existente entre las causas potenciales y el problema o efecto.

Figura 4. Diagrama de Causa y Efecto



Fuente: elaboración propia.

2.1.5.5. Deficiencias de la operación actual

Se pueden visualizar en el Diagrama Causa y Efecto los factores detectados como causas potenciales. Se agrupan en 4 y son considerados como áreas del problema en el que se detectan el mayor peso de deficiencias, las cuales son:

- Administración

A nivel administrativo la estructura organizacional es de tipo funcional, pero las Unidades de Agua y de Alcantarillado trabajan de forma separada, lo que dificulta la buena gestión de los servicios públicos que deben funcionar en una sola unidad ya que dichos servicios son complementarios uno del otro. Considerando que la prestación de dichos servicios implica la ejecución de una serie de procesos y procedimientos para una gestión eficiente deben tener una oficina propia o una unidad funcional en la que se incluyan todas las áreas que implica la gestión integral de dichos servicios.

La mayor dificultad que se presenta a nivel administrativo es que no cuenta con un modelo de gestión para la prestación de los servicios de agua y alcantarillado que se tome como guía para tomar las decisiones oportunas de la creación de una estructura organizacional que se adapte a las necesidades del municipio y que conlleven a la prestación de dichos servicios de forma eficiente. Como consecuencia, actualmente no se tienen definidas actividades específicas para la administración y comercialización de los servicios, ni personal para realizarlas.

Debido a la falta de definición de puestos y personal en áreas específicas, particularmente en el área administrativa, los puestos existentes están

sobrecargados, teniendo como consecuencia retardos en la resolución de trámites relacionados con la prestación de los servicios de agua y alcantarillado lo que forma parte de la gestión ineficiente para la prestación de dichos servicios.

- Métodos

Los procesos y procedimientos que se ejecutan en las diversas áreas con el fin de prestar los servicios de agua potable y alcantarillado tienen una gran deficiencia ya que no se tiene ningún procedimiento estandarizado, por lo que la ejecución de dichas actividades es ambigua. El personal encargado de la realización de dichas actividades no tiene claro en donde inicia y finaliza un procedimiento particular, la ejecución de las labores de operación y mantenimiento se hace bajo el criterio de la rutina que se viene realizando desde hace varios años y que va siendo transmitida de empleados salientes a empleados entrantes.

Otra deficiencia es la falta de planificación de actividades ya que se realizan conforme se presentan las emergencias, es decir se planifica sobre la marcha, de un día a otro o de una semana a otra semana a lo sumo. Como consecuencia de esto, tampoco se lleva un control sobre las actividades realizadas, las órdenes de trabajo se realizan de forma verbal sin documentación alguna, especialmente en la parte de operación y mantenimiento de los sistemas, haciendo difícil el control y la obtención de datos reales y confiables de estas actividades.

Una de las grandes deficiencias en la parte metodológica de la prestación de los servicios de agua y alcantarillado es que no se cuenta con instrumentos técnicos administrativos, como manuales de funciones y procedimientos que

ayuden a la buena ejecución de las actividades propias de dichas unidades, y como consecuencia de ello existen una cantidad significativa de procedimientos necesarios para la administración eficiente de los servicios de agua y alcantarillado que no están definidos y obviamente no se ejecutan actualmente en dichas unidades, especialmente en el área administrativa-comercial.

- Medición

Debido a la carencia de un modelo de gestión particular para la prestación de los servicios de agua y alcantarillado en el municipio de Santa Cruz del Quiché y de instrumentos técnicos administrativos, como manuales de funciones y procedimientos, obviamente tampoco se cuenta con formatos específicos para la documentación de rutinas de trabajo como mecanismo de registro interno de actividades que se realizan en las unidades.

La información necesaria para el buen funcionamiento y la realización eficiente de las actividades de la prestación de los servicios de agua y alcantarillado está desactualizada. No cuenta con un catastro de usuarios de los servicios básicos, los sistemas de control de usuarios de servicios, especialmente el de agua potable no posee información actual y confiable. Los documentos necesarios tales como normativos y reglamentaciones de la prestación de los servicios están obsoletos. Por ejemplo, el reglamento de la prestación de los servicios de agua potable no ha sido modificado desde su creación en 1981.

- Mano de obra de unidad de agua y alcantarillado

No se da la importancia necesaria al recurso humano, especialmente en el área operativa y mantenimiento, por lo que no se tiene un programa de

capacitaciones permanentes, tampoco se cuenta con instrumentos técnicos tales como: planos, manuales e instructivos a disposición de los diferentes operadores de los sistemas de los servicios, que les sirvan de guía para el desempeño de sus labores teniendo como consecuencia personal poco capacitado para la operación y mantenimiento de los distintos sistemas.

Debido a que en algunas áreas de la prestación de los servicios no se tienen definidas las funciones y al personal específico, existen puestos sobrecargados tanto en el área administrativa como en la operativa. Por ejemplo en el área de AFIM se efectúan las actividades comerciales de manera general, en receptoría cobran todos los servicios públicos que presta la municipalidad y entre ellos el de agua, por lo tanto no se pueden ocupar de actividades como recuperación de mora, metodología de cobros persuasivos, y demás aspectos comerciales propios del servicio de agua potable.

No cuenta con personal a nivel intermedio con capacidad técnica necesaria para la supervisión de las tareas ejecutadas por el personal operativo, se deja la responsabilidad al personal que ejecuta las labores, lo que no garantiza que se estén operando de forma eficiente los sistemas.

Como resultado del análisis para establecer la problemática principal y las causas potenciales que lo generan, se observan que son muchas y complejas las que generan la gestión ineficiente del servicio de agua potable y alcantarillado en el municipio de Santa Cruz del Quiché. Buscando mejorar de forma sustancial dicha problemática se ha establecido la necesidad de proponer un modelo de gestión de los servicios básicos de agua y alcantarillado, que integre las normas y actividades interrelacionadas entre sí cuya ejecución apunta a la prestación de estos servicios de forma eficiente, en este sentido PROMUDEL ha dado un gran paso al diseñar dicho modelo.

2.1.6. Modelo de gestión de los servicios públicos básicos de acueducto y alcantarillado de PROMUDEL

PROMUDEL promueve la buena gobernabilidad a nivel municipal, a través de varias líneas de asesoramiento, uno de sus componentes es el de gestión municipal, el cual incluye la de los servicios públicos, por medio de la prestación de asesoría y asistencia técnica, para lograr el fortalecimiento institucional y administrativo de las municipalidades orientado a que estas respondan de una manera eficiente con las responsabilidades que la constitución y la ley les han asignado, como parte de este componente ha diseñado el modelo de gestión de los servicios públicos básicos de agua y alcantarillado.

El modelo propuesto enmarca la operación del área de servicios públicos municipales de agua y alcantarillado en el establecimiento de 4 macroprocesos: planeación, comercialización, operación-mantenimiento y gestión ambiental, conformados por procesos y estos a su vez por procedimientos específicos que definen la forma en que se ejecutan las tareas en las distintas áreas.

2.1.6.1. Características del modelo

El modelo de gestión de los servicios públicos básicos de agua y alcantarillado, fundamenta sus acciones en los siguientes criterios:

- **Integridad:** implica que la ejecución de las distintas acciones que se realizan relacionadas con la gestión de los servicios públicos, repercuten en la totalidad de la organización municipal (finanzas, gobernabilidad, financiamiento, participación comunitaria, etc.).

- **Transparencia:** fortalece la relación de la administración municipal con la comunidad (usuario-suscriptor) al proporcionar una atención personalizada y suministrar al usuario información clara y precisa.
- **Utilidad:** apoya el proceso de toma de decisiones del alcalde y la corporación municipal referidas al mejoramiento de los servicios públicos.

El funcionamiento del modelo y el posterior diseño de la estructura organizacional de la oficina, unidad o área funcional para su aplicación, la definición de los macro-procesos y procedimientos, garantizan la aplicación y cumplimiento de los criterios antes mencionados que se convierten en sus principios y criterios rectores.

2.1.6.2. El modelo, los macroprocesos, procesos y procedimientos de los servicios públicos

El modelo de gestión de los servicios públicos básicos municipales de agua y alcantarillado define los siguientes macroprocesos que se interrelacionan en sus cualidades y atributos y se sustentan en procesos y procedimientos orientados a obtener un mejoramiento sustancial en la prestación de los servicios básicos en los municipio que asesoran.

Tabla III. **Macroprocesos, procesos y procedimientos del modelo de gestión de servicios públicos**

MACROPROCESO	PROCESO	PROCEDIMIENTO
Planificación	Organización	Definición de modelo organizacional
	Presupuesto y financiación	Proyección de presupuesto de ingresos y egresos
Comercialización	Tarifario	Metodos tarifarios
	Censo de usuarios	Levantado de información
	Recaudación	Incorporación de usuarios (padrón de suscriptores por tipo de uso del servicio)
		Definición de ruta (lectura de medidores)
		Facturación (generación de aviso de cobro por periodo mensual)
	Control de no pago (cartera morosa)	Cobro a través de receptoria o entidad bancaria
		Registro de usuarios morosos
		Cobro persuasivo
		Corte de servicios
	Atención al usuario	Reconexiones de servicios
Atención a quejas y reclamos		
Operación	Suministro de agua	Monitoreo de calidad de agua
		Tratamiento de agua
	Aguas residuales	Elaboración de línea base (estudio técnico)
		Tratamiento
		Disposición final
	Mantenimiento de redes	Revisión y reparación de redes de acueducto
		Revisión y reparación de redes de alcantarillado
Gestión ambiental	Protección de cuerpos de agua	Reforestación
		Colocación de cercas
		Control y disposición de agentes contaminantes

Fuente: modelo propuesto para la gestión de servicios básicos municipales de PROMUDEL.

2.2. Propuesta de mejora

Para la aplicación del modelo antes mencionado, se deben crear e implementar:

- Herramientas técnicas que permitan un manejo efectivo y eficiente del modelo de gestión con lo cual se tengan todos los lineamientos respecto a actividades y su forma de ejecución.
- Responsables directos de dichas actividades.
- Requerimientos para la ejecución de actividades.
- Herramientas de registro, controles internos y bases legales.
- Todo elemento relacionado con el desarrollo de las actividades propias de las unidades de agua y de alcantarillado, bajo una orientación clara para la obtención de objetivos particulares de beneficio para los prestadores del servicio, así como para los usuarios de los servicios.

Dichos lineamientos pueden encontrarse en el contenido de instrumentos técnico-administrativos como manuales de procedimientos; de los cuales también carece la unidad de agua y alcantarillado. Por lo expuesto anteriormente, para contribuir a la solución de la problemática se hace necesario la adopción de un modelo de gestión para los servicios de agua y alcantarillado y la documentación necesaria para su aplicación, en este caso un manual de procedimientos.

2.2.1. La gestión de los servicios públicos básicos

La gestión de los servicios públicos básicos de agua y alcantarillado lo constituyen el conjunto de normas y actividades interrelacionadas entre sí, cuya ejecución apunta a la prestación de dichos servicios de forma eficiente y con

calidad para la comunidad. El modelo de gestión de los servicios públicos básicos de agua y alcantarillado diseñado por PROMUDEL (Programa Municipios para el Desarrollo Local) es el que se adaptará a la situación actual del municipio de Santa Cruz del Quiché, y se apoyará para el cumplimiento de los criterios y características del modelo propuesto en la implementación del manual de procedimientos que contendrá los lineamientos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

2.2.2. Marco legal

La adopción del modelo de gestión de los servicios públicos básicos surge con la intención de dotar a las municipalidades de herramientas que permitan responder con acciones administrativas a los señalamientos que se hace a los municipios en el cuerpo constitucional, normativo y reglamentario del país; en primera instancia, la Constitución Política (artículos 2 y 53) responsabiliza a estos entes territoriales con la atención de los servicios públicos básicos; el Código Municipal, Decreto 12-2002, preceptúa en el literal a. artículo 68, que es competencia de los municipios el abastecimiento de agua potable debidamente clorada y alcantarillado, de igual manera, el Código Municipal define en sus artículos 3, 35, 67, 72, 73 y 78 otros aspectos relacionados con el tema.

2.2.3. Adaptación del modelo de gestión de PROMUDEL a la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché

El modelo de gestión de los servicios públicos básicos de agua y alcantarillado diseñado por PROMUDEL, está basado en un diagnóstico general de todos los municipios de los departamentos en donde brindan la asesoría, y considerando un conjunto de deficiencias comunes que tienen todos los municipios en la prestación de dichos servicios.

Para la aplicación del modelo a un municipio particular, se debe tomar en cuenta la situación actual y necesidades propias de dicho municipio, ya que es evidente que cada municipio tiene deficiencias y necesidades distintas, por lo que el modelo se debe ajustar a las características propias de cada municipio sin perder de vista el marco general de macroprocesos, procesos y procedimientos, teniendo en cuenta que se pueden detectar e incluir procesos y procedimientos al modelo.

Considerando lo anteriormente expuesto, y como resultado del análisis de la situación actual de las unidades de agua y de alcantarillado se adecúa el modelo de gestión de dichos servicios mediante la identificación y definición de los procesos y clasificación de procedimientos enmarcados en los macroprocesos de: planificación, comercialización, operación-mantenimiento y gestión ambiental, atendiendo a las necesidades de la unidad de agua y alcantarillado del municipio.

El resultado de la identificación, definición y clasificación de los procesos y procedimientos enmarcados en los macroprocesos correspondientes se describen a continuación.

2.2.3.1. Macroproceso de planificación

Comprende el análisis que precede a la toma de decisiones, implica el estudio cuidadoso de parte de las autoridades municipales referidas a los elementos claves para la gestión exitosa de los servicios públicos, entre ellos, la organización administrativa, su presupuesto y financiación, el mantenimiento y seguimiento. Dentro de este macroproceso se han incluido los procesos de organización, presupuesto, financiación y proceso de administración.

2.2.3.2. Macroproceso de comercialización

Comprende el conjunto de actividades administrativas que apuntan a garantizar la sostenibilidad financiera de la oficina o unidad funcional, o en su defecto de cubrir los gastos de funcionamiento con los recursos provenientes de las tasas y contribuciones que se deriven de la prestación directa de los servicios. Este macroproceso está integrado por los procesos de recaudación, tarifario y control de cartera morosa.

2.2.3.3. Macroproceso de operación y mantenimiento

Comprende el conjunto de actividades básicas de carácter manual que permite la provisión de los servicios y la llegada de estos a los usuarios. La correcta ejecución de estas tareas determina en primera instancia, la calidad y continuidad de los servicios y le dan razón de ser a la Unidad de Agua y a la Unidad de Alcantarillado y Vías. Este macroproceso lo componen los procesos de: suministro de agua potable por gravedad, mantenimiento de redes de agua potable por gravedad y operación y mantenimiento de redes de alcantarillado.

2.2.3.4. Macroproceso de gestión ambiental

Corresponde a la gestión de los servicios públicos básicos mediante prácticas y actividades amigables con el medio ambiente que busca su preservación y el cuidado de los elementos y recursos naturales, en especial aquellos que no son renovables. Este macroproceso está integrado por el proceso de protección de cuerpos de agua.

2.2.3.5. Procedimientos del modelo adaptado

Los procedimientos son la serie de pasos o actividades que deben seguirse para la ejecución de un proceso. Debe existir un procedimiento o varios mediante el cual se desarrolla un proceso, por lo que constituyen la parte fundamental del modelo de gestión adaptado a las Unidades de Agua y de Alcantarillado y Vías del municipio de Santa Cruz del Quiché.

A continuación se presenta el modelo de gestión adaptado a las Unidades de Agua y de Alcantarillado y Vías en el que se presentan los macroprocesos, procesos y procedimientos y la interrelación entre ellos, producto de la identificación, definición y clasificación de los procesos y procedimientos necesarios para la gestión de los servicios de agua y alcantarillado.

Tabla IV. **Macroprocesos, procesos y procedimientos del modelo de gestión adaptado al municipio de Santa Cruz del Quiché**

MACROPROCESO	PROCESO	PROCEDIMIENTO	
Planificación	Organización	Definición de modelo organizacional.	
	Presupuesto y financiación	Proyección de presupuesto de ingresos y egresos.	
	Administración		Atención a quejas y reclamos de los usuarios.
			Definición de rutas para lectura de contadores.
			Levantado de información para censo de usuarios de agua.
			Trámites para nuevas conexiones de servicios de agua.
	Trámites para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado.		
Comercialización	Tarifario	Aplicación de nuevas tarifas en el Reglamento del servicio de agua potable municipal.	
		Cálculo de tarifas del servicio de agua potable.	
	Recaudación	Actualización de padrón de usuarios de servicios de agua potable.	
		Cobro del servicio de agua potable en receptoría.	
		Cobro para confección de nuevos servicios de alcantarillado.	
	Control de cartera morosa	Recuperación de mora del servicio de agua potable.	
Gestión ambiental	Protección de cuerpos de agua	Colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua.	
		Reforestación de áreas de <u>microcuencas</u> .	

Continuación tabla IV.

Operación y mantenimiento	Suministro de agua potable por gravedad	Abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua
		Aforo de fuentes utilizando el método volumétrico
		Análisis bacteriológico del agua
		Análisis físico-químico del agua
		Cloración del agua con tabletas de hipoclorito de calcio
		Cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado
		Corte de servicios de agua potable por gravedad
		Dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua
		Medición de cloro residual y pH en el agua
		Reconexión del servicio de agua potable
		Solicitud de cloro a oficina de servicios públicos
	Mantenimiento de Redes de agua potable por gravedad	Lavado de tanque desarenado
		Lavado de tanque de tratamiento
		Lavado de tanque de almacenamiento o distribución
		Mantenimiento preventivo de tanque de captación o bocatoma
		Mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua
		Mantenimiento preventivo de red de distribución de agua
		Mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto
		Reparación de fugas en tuberías de red de distribución del sistema de acueducto
	Reparación de fugas en tuberías de asbesto cemento en línea de conducción del sistema de agua	
Operación y mantenimiento de redes de alcantarillado	Reparación de fugas en tuberías de pvc en línea de conducción del sistema de agua	
	Conexión de nuevos servicios de alcantarillado	
	Mantenimiento correctivo en red de alcantarillado	
		Mantenimiento preventivo en red de alcantarillado

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Metodología, técnicas utilizadas en la recopilación de información, formulación y documentación de los procedimientos

El conocimiento de los procesos y procedimientos que actualmente se ejecutan o que se debieran ejecutar brindan una concepción clara y sistemática de las operaciones que se realizan en las Unidades de Agua y de Alcantarillado. Para obtener la información general de las operaciones de estos, se debe aplicar una metodología que garantice la descripción de los procedimientos de acuerdo con la realidad operativa y con las normas jurídico-administrativas establecidas para los mismos. La metodología que se utilizará para el diseño de los procedimientos a incluir en el manual consta de los siguientes pasos:

- Recopilación y análisis de la información.
- Formulación y diseño de los procedimientos (análisis).

Se describen a continuación las técnicas necesarias para cada uno ellos.

2.2.4.1. Entrevistas grupales e individuales

Consiste básicamente en reunirse con una o varias personas, y cuestionarlas orientadamente para obtener información, este medio permite adquirirla de manera más completa, puesto que tiene una relación directa con el personal entrevistado. Se realizaron entrevistas no estructuradas al personal involucrado en la prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, comenzando con los mandos altos, mandos intermedios y más estrecha y directamente al encargado de la Unidad de Agua, a los fontaneros y al personal operativo de ambas unidades.

También a personeros del Área de Salud Pública y Asistencia Social y otras áreas relacionados con el servicio que tienen incidencia directa en la gestión de la prestación de dichos servicios.

2.2.4.2. Observación directa

Consiste en acudir al lugar u oficina en donde se desarrollan las actividades de los procedimientos y observar atentamente todo lo que sucede alrededor, para ello es necesario anotar todo lo que se considere relevante. La observación de campo es muy importante, ya que permite definir y detectar con mayor precisión los problemas en la ejecución de los procedimientos.

Esta técnica se utilizó para la recopilación de la información de los procedimientos en el área de operación y mantenimiento, debido a que por el tipo de actividades que es básicamente manual no es suficiente la realizar una entrevista, ya que el personal que realiza las actividades no puede prestar toda la atención necesaria.

La información utilizando esta técnica se obtuvo por medio de acompañamiento al personal operativo en el lugar de la ejecución de sus actividades relacionadas con los servicios de agua potable y alcantarillado.

2.2.4.3. Investigación documental

Consiste en la selección y el análisis de aquellos escritos que contienen datos de interés relacionados con los procedimientos, para ello se estudian documentos tales como bases jurídico-administrativas, diarios oficiales, registros estadísticos, actas de reuniones, circulares, oficios, y todos aquellos que contengan información relevante para el estudio.

Para la elaboración de los procedimientos se recopiló y consultó la documentación siguiente:

- Código Municipal Decreto 12-2002
- Norma Coguanor NGO 29 001:99, 1ra revisión
- Acuerdo Ministerial No. 1148-09
- Acuerdo Gubernativo No. 113-2009
- Acuerdo Gubernativo No. 178- 2009
- Reglamento para el servicio de agua potable del municipio de Santa Cruz del Quiché

La información de interés que se obtuvo en la documentación anterior se describe a continuación:

- Código Municipal: Decreto 12-2002 reformado por medio del Decreto Legislativo 22-2010, en él se establecen las competencias municipales propias para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado en sus siguientes artículos:
 - Artículo 35 y literal e) preceptúa que es competencia general del Concejo Municipal: El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos
 - Artículo 68 y literal a) preceptúa que es competencia propia de los municipios: El abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada y alcantarillado.

- Artículo 72 preceptúa que el municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencias para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de los servicios.
- Norma Coguanor NGO 29 001: Norma de agua potable, primera revisión en el que se establecen: la tabulación de los límites máximos aceptables y límites máximos permisibles de compuestos químicos, características sensoriales, biocidas y límites bacteriológicos; así como las concentraciones que debe tener el agua clorada y los métodos de análisis bacteriológicos: método de membrana de filtración y método de los tubos múltiples de fermentación, todos relacionados con la calidad que debe de cumplir el agua para consumo humano.
- Acuerdo Ministerial No. 1148-09: *“Manual de normas sanitarias que establecen los proceso y métodos de purificación de agua para consumo humano”*. En dicho acuerdo se crea el manual que desarrollo los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano necesarios para que esta sea suministrada, en sistemas de abastecimiento, en calidad de potable.
- Acuerdo Gubernativo No. 113-09: *“Reglamento para la Certificación de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Proyectos de Abastecimiento”*. En dicho reglamento se establecen los criterios técnicos

y administrativos aplicables al proceso de certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyectos de abastecimiento.

- *Reglamento para el servicio de agua potable de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché*: la base legal de la administración del servicio de agua, se encuentra en dicho Reglamento, publicado en el Diario de Centro América, de fecha 15 de abril de 1981. En dicho Reglamento, se encuentran definidos los siguientes aspectos: proceso administrativo para obtener un servicio de agua, condiciones que deben cumplir los vecinos que solicitan un servicio, tasas administrativas, por conexión, por servicio y por reconexión, funciones del personal necesario en la administración del servicio y regulaciones tarifarias.

2.2.4.4. Proceso de análisis y formulación de procedimientos

Después de la recopilación de toda la información necesaria para la formulación de los procedimientos se procedió al análisis de dicha información utilizando la técnica de responder a los siguientes cuestionamientos.

- ¿Qué trabajo se hace?

En él se cuestiona el tipo de actividades que se realizan en las unidades de agua y de alcantarillado y los resultados que se obtienen de estas.

- ¿Quién lo hace?

Son las unidades que intervienen en el procedimiento y el factor humano, ya sea como individuos o como grupos, para la ejecución de las tareas propias de los procedimientos.

- ¿Cómo se hace?

Se refiere a la secuencia de actividades que se realizan para cumplir con un trabajo o servicio determinado, así como los equipos, herramientas, técnicas y métodos utilizados para ello.

- ¿Cuándo se hace?

Es la periodicidad con la que se realiza el trabajo, así como los horarios y tiempos requeridos para obtener resultados o terminar una actividad propia de un procedimiento.

- ¿Dónde se hace?

Se refiere a la ubicación geográfica en donde se realizan las actividades, sean estas en oficina o en campo.

- ¿Por qué se hace?

Busca la justificación de la existencia de ese trabajo o de su procedimiento, también se pretende conocer los objetivos de las actividades que integran un procedimiento particular.

Las respuestas a estos cuestionamientos permitieron tener una visión más clara del conjunto de las actividades, para luego proceder al análisis de los procedimientos.

- Formulación de los procedimientos (análisis): después que todas las actividades se han sometido al análisis correspondiente, se procede al análisis de los procedimientos que actualmente se ejecutan para definir la necesidad de mejorar, rediseñar, mantener o diseñar nuevos procedimientos, para esto se utiliza la técnica de los cinco puntos que se presenta a continuación:
 - Eliminar: la primera y más importante preocupación de este método es eliminar todo lo que no sea absolutamente necesario. Cualquier operación, cualquier paso, cualquier detalle que no sea indispensable, deben ser eliminados.
 - Combinar: si no se puede eliminar algo, entonces el siguiente punto es combinar algún paso del procedimiento con otro, a efecto de simplificar el procedimiento. Cuando se combina, generalmente se eliminan algunos detalles, como un registro, una operación, etc.
 - Cambiar: en este punto debe revisarse si algún cambio que pueda hacerse en el orden, el lugar o la persona que realiza una actividad, puede simplificar el trabajo. Los procedimientos pueden simplificarse cambiando la secuencia de las operaciones, modificando o cambiando el lugar, o sustituyendo a la persona que realiza determinada actividad.

- **Mejorar:** algunas veces es imposible eliminar, combinar o cambiar; en estas circunstancias el resultado más práctico se logra mejorando el procedimiento, rediseñando una forma, un registro o un informe, haciendo alguna mejoría al instrumento o equipo empleado, o encontrando un método mejor.
- **Mantener:** consiste en conservar las actividades que como resultado del análisis, no fueron susceptibles de eliminar, combinar, cambiar o mejorar.

Como resultado del análisis anterior se tiene toda la información del levantado de los procedimientos que se incluirán en el manual de procedimientos y por lo tanto se procede al diseño de los mismos.

2.2.4.5. Estructura de los procedimientos

El diseño de todos los procedimientos que se incluirán en el manual de procedimientos contienen los elementos que se definen a continuación.

2.2.4.5.1. Identificación

Este apartado consiste en un recuadro como encabezado en el que se incluye la información correspondiente a cada procedimiento en particular, para facilitar su identificación la información que incluye es: el nombre del procedimiento, la persona o área responsable de la ejecución del mismo, el código del procedimiento, la fecha de emisión, el número de emisión, la fecha de la última emisión y el número de página del total del que consta el procedimiento.

Tabla V. **Encabezado de identificación de los procedimientos**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 01
DEFINICIÓN DE MODELO ORGANIZACIONAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.5.2. Objetivos

En este apartado se describe la razón de ser o lo que se persigue lograr con la implantación del procedimiento, con la finalidad que el personal de las unidades de agua y de alcantarillado conozcan el propósito por el cual se desarrolla el procedimiento.

2.2.4.5.3. Alcances

Se describe el ámbito de aplicación de un procedimiento, es decir, a que áreas involucra, puestos y actividades, así como hasta donde llega el beneficio por la aplicación de cada procedimiento particular.

2.2.4.5.4. Marco legal

El marco legal lo constituye todo documento jurídico relacionado al procedimiento o que sustente la ejecución de cada procedimiento, dentro de estos documentos se incluyen: reglamentos, normativos, códigos, acuerdos,

decretos, y demás documentos legales, vinculados al procedimiento, o que tengan un impacto sobre el mismo.

2.2.4.5.5. Definiciones técnicas

Lo constituyen el conjunto de palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento, las cuales, por su significado o grado de especialización requieren de mayor información o ampliación de su significado, con el fin de hacer más accesible al usuario la consulta.

2.2.4.5.6. Documentos anexos

En este apartado se incluye el listado de todos los formularios o formatos que son utilizados durante una o más actividades de un procedimiento, además se adjuntan al manual para proporcionar referencias más detalladas del desarrollo de actividades específicas. A estos documentos se hacen referencia en la parte descriptiva de las actividades que implican su uso, mediante la codificación por medio de números de identificación (códigos) que permiten asociarlas con cada procedimiento.

2.2.4.5.7. Narrativa del procedimiento

En esta parte se presenta por escrito, en forma narrativa y secuencial, cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, y cuánto tiempo es necesario para realizarlo, señalando los responsables de llevarlas a cabo. Se presenta mediante una tabla en la que incluyen columnas con los apartados siguientes: número, descripción, responsable, y duración de la actividad así como una

columna de observaciones en el que se explica en que consiste, cuando, cómo, dónde y con que se realiza cada procedimiento.

Tabla VI. **Formato de narrativa del procedimiento**

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACION	OBSERVACIONES
1	Determinación de la cantidad de usuarios de los servicios.	Dirección de AFIM	30 minutos	Este dato se obtiene del padrón actualizado de los servicios de agua potable y alcantarillado
2	Identificación de tasas de cobro	Coordinador de OMAPS	15 minutos	Son las tasas de cobros actuales por los servicios de agua potable y alcantarillado.
3	Estimación de Ingresos mensuales	Coordinador de OMAPS	30 minutos	<p>Se calcula de la siguiente manera:</p> <p>Se multiplica la cantidad de usuarios por la tasa de cobro.</p> <p>Se toman en cuenta otros ingresos (por reconexiones, concesiones de nuevos servicios, multas, sanciones, moras, etc.)</p> <p>Se suman las cantidades totales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresos por tasas de cobro ✓ Otros ingresos <p>Se toma en cuenta las cuotas de ingreso por servicio de alcantarillado, si existieran.</p> <p>La estimación de ingresos es la suma de los rubros anteriores. Esta estimación se debe hacer mensual para el primer año de funcionamiento y posteriormente se hace de forma anual.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.5.8. **Detalle de riesgos**

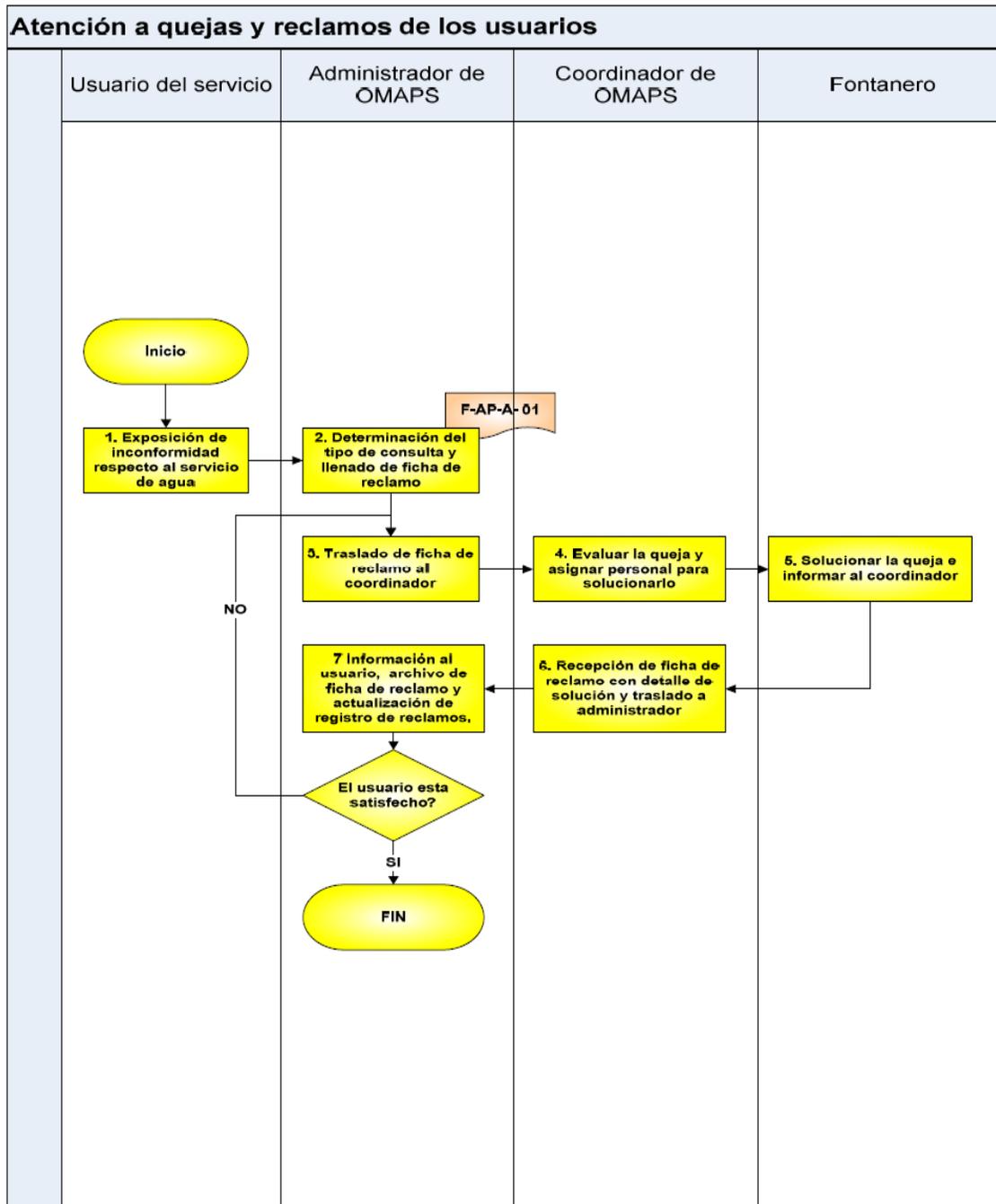
En este apartado se listan los posibles factores que pueden impedir el desarrollo o implementación del procedimiento, estos factores pueden ser físicos, administrativos, técnicos, etc.

2.2.4.5.9. Flujogramas

Se utiliza para la representación gráfica de la sucesión en que se realizan las operaciones de los procedimientos, así como para mostrar gráficamente la intervención de documentos en determinadas actividades del procedimiento y la relación que tiene con otros procedimientos o subprocedimientos, mediante llamadas a los mismos.

Para los diagramas utilizados en este manual, se utiliza el formato en forma vertical en donde tiene: el nombre del procedimiento, columnas que muestran las unidades administrativas o los puestos que intervienen en cada operación descrita, y la representación gráfica del procedimiento. Se puede observar a continuación un ejemplo en la figura 5.

Figura 5. Formato de flujograma de procedimientos



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

2.2.5. Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado

El resultado de la metodología y técnicas aplicadas como parte del trabajo técnico se sintetiza en el Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado, que recopila la documentación de los procedimientos diseñados en las distintas áreas del modelo. Servirá como instrumento técnico-administrativo necesario para la adopción del modelo de gestión propuesto según las necesidades del municipio.

2.2.5.1. Estructura del manual de procedimientos

El diseño del manual de procedimientos se realizó atendiendo a las necesidades de las unidades de agua y de alcantarillado del municipio y se tomó en cuenta las opiniones y sugerencias de los dirigentes de dichas unidades para su estructuración, con la finalidad de ser una herramienta de fácil consulta. La estructura del manual de procedimientos se describe como sigue.

2.2.5.1.1. Portada del manual

Es la página de presentación del documento y contiene la información siguiente:

- Nombre de la institución: Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.
- Logotipo de la institución: logotipo de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.
- Fecha de publicación: marzo de 2013.

- Título del manual: Manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos municipales de acueducto y alcantarillado.
- Nombre de la unidad para el que fue elaborado: Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento.
- Logotipos de las instituciones involucradas en el proyecto: en este caso la de PROMUDEL como programa asesor y parte de la cooperación técnica alemana junto con la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 6. Portada del manual de procedimientos



Fuente: elaboración propia.

2.2.5.1.2. Contenido general

Es el listado de los apartados que conforman el manual de procedimientos clasificados en los macroproceso, procesos y procedimientos atendiendo a su codificación para facilidad en su consulta.

Tabla VII. **Formato del contenido general del procedimiento**

INTRODUCCIÓN
DEFINICIONES
MARCO LEGAL
AGUA POTABLE
MACROPROCESO DE PLANIFICACIÓN
Proceso de organización
P-AP-P-01 Definición de modelo organizacional
Proceso de presupuesto y financiación
P-AP-P-02 Proyección de presupuesto de ingresos y egresos
Proceso de administración
P-AP-P-03 Atención a quejas y reclamos de los usuarios
P-AP-P-04 Definición de rutas para lectura de contadores
P-AP-P-05 Levantado de información para censo de usuarios de agua.
P-AP-P-06 Trámites para nuevas conexiones de servicios de agua potable
MACROPROCESO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Proceso suministro de agua potable por gravedad
P-AP-O- 01 Abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua
P-AP-O-02 Aforo de fuentes utilizando el método volumétrico
P-AP-O-03 Análisis bacteriológico del agua
P-AP-O-04 Análisis fisicoquímico del agua
P-AP-O-05 Cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua
P-AP-O-06 Cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua
P-AP-O-07 Corte de servicios de agua potable por gravedad
P-AP-O-08 Dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua.
P-AP-O-09 Medición de cloro residual y pH en el agua
P-AP-O-10 Reconexión del servicio de agua potable
P-AP-O-11 Solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos

Continuación de la tabla VII.

Proceso mantenimiento de redes de agua potable por gravedad
P-AP-O-13 Lavado de tanques <u>desarenador</u>
P-AP-O-14 Lavado de tanques de tratamiento
P-AP-O-15 Lavado de tanque de almacenamiento o distribución.
P-AP-O-16 Mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación
P-AP-O-17 Mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua.
P-AP-O-18 Mantenimiento preventivo de red de distribución de agua.
P-AP-O-19 Mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el <u>sistema</u> de acueducto.
P-AP-O-20 Reparación de fugas en tubería de red de distribución del <u>sistema</u> de acueducto.
P-AP-O-21 Reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción del sistema de agua
P-AP-O-22 Reparación de fuga en tubería de <u>pvc</u> de línea de conducción del sistema de agua.
MACROPROCESO DE COMERCIALIZACION
Proceso de recaudación
P-AP-C-01 Actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable
P-AP-C-02 Cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría
Proceso tarifario
P-AP-C-03 Aplicación de nuevas tarifas en el reglamento de servicio de <u>agua</u> potable municipal.
P-AP-C-04 Cálculo de tarifas del servicio de agua potable.
Proceso control de cartera morosa
P-AP-C-05 Recuperación de mora del servicio de agua potable
MACROPROCESO DE GESTION AMBIENTAL
Proceso protección de cuerpos de agua
P-AP-GA-01 Colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua
P-AP-GA-02 Reforestación de áreas de <u>microcuencas</u>
SANEAMIENTO (ALCANTARILLADO)
MACROPROCESO DE PLANIFICACION
Proceso de administración
P-S-P-01 Trámites para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado
MACROPROCESO DE COMERCIALIZACION
Proceso de recaudación
P-S-C-01 Cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado
MACROPROCESO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Proceso de operación y mantenimiento de redes de alcantarillado
P-S-O-01 Conexiones de nuevos servicios de alcantarillado
P-S-O-01 Mantenimiento correctivo en red de alcantarillado
P-S-O-01 Mantenimiento preventivo en red de alcantarillado
ANEXOS
Formatos y formularios

Fuente: elaboración propia.

2.2.5.1.3. Introducción

En este apartado se da una explicación dirigida al lector sobre el panorama general del contenido del manual, de su utilidad, los fines y propósitos que se pretenden cumplir a través de él. Incluye información de cómo surge la necesidad de la creación del manual, como se usará, quién, cómo y cuándo se hará las revisiones y actualizaciones, así como la descripción de forma resumida de todos los apartados que lo componen.

Tabla VIII. **Introducción del manual de procedimientos**

INTRODUCCION
<p>El abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada y alcantarillado son parte de los servicios públicos básicos que el cuerpo normativo y legal del estado de Guatemala establece como competencias propias de los municipios, así como un derecho humano.</p>
<p>Por lo tanto le corresponde a las municipalidades la tarea de prestar los servicios de agua potable y alcantarillado bajo los criterios de eficacia, eficiencia y de mejora de la calidad, para cumplir con lo ordenado en el cuerpo normativo y legal del país, esto implica contar con una serie de herramientas técnicas y administrativas para gestionar de la mejor manera la prestación de dichos servicios.</p>
<p>Entre las herramientas técnico-administrativas que ayudan a una gestión eficaz y eficiente están los manuales de procedimientos, que detallan la forma secuencial y exacta en que se deben realizar ciertas actividades con secuencia ordenada de las acciones. Son utilizados para describir de forma sencilla el procedimiento a emplear para realizar las actividades paso a paso de cualquier organización.</p>
<p>De esa cuenta se presenta el manual de procedimientos de agua potable y alcantarillado para la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, el cual contiene las definiciones de los términos desconocidos de uso común en el manual, el marco legal que sustentan la elaboración del documento, los procedimientos propios para la gestión de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio, enmarcados en el modelo de gestión propuesto por PROMUDEL (Programa Municipio para el Desarrollo Local), el cual se estructura por medio de los <u>macroprocesos</u> de: planificación, comercialización, operación y mantenimiento y gestión ambiental, así como anexos en la que se incluyen todos los formatos para el registro de las operaciones de cada procedimiento.</p>
<p>El manual de procedimientos de agua potable y alcantarillado se desarrolló como una herramienta de consulta y guía para el personal de los distintos niveles jerárquicos que intervienen en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio. Con tal fin, cada macroproceso se compone de procesos y éstos de procedimientos, con el fin de cumplir con un objetivo específico de la siguiente manera:</p>
<p>El <u>macroproceso</u> de planificación comprende los procesos de organización administrativa, presupuesto y financiamiento y procesos administrativos, que implica el estudio cuidadoso de parte de las autoridades municipales referidas a los elementos claves para la gestión exitosa de los servicios públicos.</p>
<p>El macroproceso de operación y mantenimiento comprende los procesos de suministro de agua y mantenimiento de redes de agua y alcantarillado, que engloban el conjunto de actividades básicas, de carácter manual que permiten la provisión de los servicios y la llegada de estos a los usuarios, pensado como guía para el personal operativo que se desempeña en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.</p>

Continuación de la tabla VIII.

<p>El <u>macroproceso</u> de comercialización que comprende los procesos tarifarios, de recaudación y control de cartera morosa, que engloban el conjunto de actividades administrativas que apuntan a garantizar la sostenibilidad financiera de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.</p> <p>El macroproceso de gestión ambiental comprende el proceso de protección de cuerpos de agua, en el que se incluyen las actividades y prácticas necesarias para el cuidado del medio ambiente que busca la preservación y cuidado de los elementos y recursos naturales, en especial aquellos que no son renovables.</p> <p>Los procedimientos son, el conjunto de actividades determinadas para llevar a cabo un proceso y/o función, indican paso a paso la secuencia a seguir para realizar eficientemente las actividades propias de la Oficina Municipal de Servicios Públicos. En este manual los procedimientos que comprenden cada proceso están compuestos de las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificación del procedimiento: en el que incluye el nombre, el código, el encargado de ejecutarlo, la fecha de emisión, el número de edición y la fecha de la última edición.• Descripción del procedimiento: en el que se presenta por escrito, en forma narrativa paso a paso las actividades propias de cada procedimiento.• Flujogramas: en el que se muestra la representación gráfica de los pasos sucesivos presentados en la parte narrativa del procedimiento, así como las unidades responsables o los puestos que intervienen en las actividades de cada procedimiento.• Formularios o formatos: son formas impresas que se utilizan para registrar información de utilidad en la realización de los procedimientos. <p>Vale la pena señalar que aunque el manual fue desarrollado para el municipio de Santa Cruz del Quiché, se puede consultar como guía y adecuarlo a los municipios que cuentan con servicios de agua potable y alcantarillado con características similares a las del municipio.</p> <p>El presente manual deberá revisarse anualmente con respecto a la fecha de autorización, o bien, cada vez que exista una modificación a la estructura orgánica u operacional de la Oficina Municipal de Servicios Públicos, para que cumpla con su función de forma correcta.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.5.1.4. Definiciones técnicas

En este apartado se han reunido todas las definiciones técnicas de cada uno de los procedimientos incluidos en el manual, esto con el fin de no duplicar dichos términos al escribirlos en cada uno de los procedimientos ya que muchos de ellos son comunes a varios procedimientos, de esa forma se hace más entendible el manual.

Tabla IX. Definiciones técnicas del manual de procedimientos

<p>Accesorios: son elementos fabricados casi siempre con el mismo material de las tuberías que sirven para ensamblarlas y repararlas, entre ellos incluyen uniones, reductores, tapones, Tes, codos, etc.</p> <p>Aforo método volumétrico: es el método más sencillo para medición de caudales pequeños y consiste en la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido. La corriente se desvía hacia un canal que descarga en un recipiente adecuado y el tiempo en llenar dicho recipiente es medido con un cronómetro.</p> <p>Aforo: es la medición o determinación del caudal de agua de una fuente o sistema de conducción y se expresa en volumen por unidad de tiempo.</p> <p>Agua cruda: agua superficial o subterránea en estado natural, que no ha sido sometida a ningún proceso de tratamiento.</p> <p>Agua para consumo humano: agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.</p> <p>Agua potable: agua que por sus características de calidad, cumple con lo establecido en la norma guatemalteca obligatoria de especificaciones. COGUANOR NGO 29 001, primera revisión; o bien la norma vigente de especificaciones para agua potable.</p> <p>Aguas residuales: agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes y vertidas a un cuerpo receptor.</p> <p>Alcantarillado: es una red de tuberías o conductos, en general cerrado, que normalmente fluye a medio llenar, transportando aguas residuales.</p> <p>Análisis bacteriológico: es el análisis que se utiliza para determinar la presencia de microorganismos, entre ellos coliformes totales, coliformes fecales y E-coli en el agua.</p> <p>Análisis físico: es aquel que sirve para determinar las características físicas del agua, tales como: olor, color, turbiedad, dureza, pH, etc.</p> <p>Análisis químico: es aquel que sirve para determinar características relativas a sustancias químicas contenidas en el agua, que determinan su calidad, tales como: Fluor, nitritos, zinc, cobre, magnesio, etc.</p> <p>Bocatoma: es un conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento superficial.</p> <p>Bomba eléctrica: es un dispositivo o máquina que aumentan la presión de un fluido mediante potencia eléctrica, para el caso de los pozos se encarga de extraer el agua y elevarlo hasta los tanques.</p> <p>Caja rompe presión: es una estructura en forma de tanque que recibe el agua con mucha presión y al pasar por la caja, la presión del agua disminuye evitando que los tubos y accesorios se dañen o rompan</p> <p>Campana: se le llama campana a la expansión del diámetro de la tubería de PVC con el fin de poder ensamblar otro segmento de tubería.</p> <p>Catastro: es un sistema de información en el que se registran los bienes inmuebles de un territorio con sus datos físicos, jurídicos y económicos.</p> <p>Caudal real: es el caudal total disponible para abastecer a una población.</p> <p>Caudal: es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo</p>
--

Continuación de la tabla IX.

Censo de usuarios: es la actividad que consiste en recopilar información relacionado al servicio de agua potable para tener el conteo de la cantidad de usuarios actuales y poder realizar una clasificación de los mismos.

Cloro residual: es el efecto que ejerce el cloro aun varios días después de su aplicación, y que está lista para eliminar organismos que puedan producir contaminación microbiológica.

Cloro: es un elemento químico que se encuentra en forma de gas, de color verde amarillento. Posee características desinfectantes de amplio espectro y otras especiales como su efecto residual, que lo hacen eficaz para la desinfección del agua.

Colector: es una tubería que funcionando como conducto libre, recibe la contribución de aguas residuales en cualquier punto a lo largo de su longitud.

Coliformes fecales: son bacterias que forman parte del grupo coliformes totales. El indicador más preciso de contaminación fecal es cuando se encuentra la E-coli.

Compost: también llamado abono orgánico, es un tipo de abono producto de la descomposición de la materia orgánica, tales como desperdicios de verduras, vegetales, etc.

Continuidad: es la frecuencia con que se distribuye el agua a la población. El parámetro de comparación ideal es que la continuidad del servicio sea las 24 horas del día.

Convenio de pago: es un documento de compromiso de pago firmado por el deudor y la entidad al cual se le debe, en el que el deudor se compromete a efectuar los pagos por cuotas hasta solventar la deuda total, en dicho documento se establecen las cuotas y las fechas en las cuales se deben realizar, así como las sanciones en caso de incumplimiento.

Costos directos: son todos los gastos efectuados por actividades que tienen que ver directamente con la prestación del servicio de agua potable, éstos pueden ser administrativos, operativos y de mantenimiento.

Costos indirectos: son todos los gastos que se efectúan por actividades que no se identifican con las actividades de la prestación del servicio de agua potable, pero que de alguna forma incide en su prestación.

Croquis: es el dibujo de forma general de un objeto o de un área antes de hacerse el dibujo definitivo.

Cuneta: zanja en cada uno de los lados de un camino o carretera para recibir las aguas llovedizas.

Desinfección: proceso de purificación de agua para consumo humano, por medio del cual se reduce la concentración de organismos patógenos hasta un nivel de inocuidad.

Diario oficial: es la publicación oficial del país para la publicación de su constitución, tratados, leyes, reglamentos, decretos y cualquier otra norma jurídica. En Guatemala el diario oficial es el diario de Centroamérica.

Dosificación: es la graduación del equipo para la aplicación de la solución de la cantidad adecuada de cloro dependiendo del caudal a desinfectar.

Dotación: es la cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades de una persona en un día. Para éste caso se utilizará en el área rural entre 60 y 90 litros/persona/día y para áreas urbanas entre 120 y 150 litros/persona/día

E1: corresponde al programa de análisis básico, fácilmente ejecutable por cada laboratorio de control de calidad de agua autorizado o por las mismas municipalidades. Los análisis que comprende ésta etapa de control son: Coliformes fecal y cloro residual.

E2: corresponde al programa de análisis normal y comprende el análisis de los parámetros de la etapa E1 ampliado con: olor, sabor, color, turbiedad, temperatura, pH, conductividad, cloruros, dureza, sulfatos, calcio, magnesio, nitritos, hierro, manganeso.

Continuación de la tabla IX.

<p>Estado de Cuenta: es un documento en el que se informa al cliente moroso el detalle de su morosidad, los recargos si los hay y el monto total a pagar.</p> <p>Expediente: conjunto de documentos requeridos para realizar el trámite de la concesión del servicio nuevo de agua o alcantarillado.</p> <p>Floculación: es el proceso por el cual las partículas muy pequeñas y menos pesadas se agrupan y forman partículas más pesadas, mediante la adición de un químico floculante que permite su sedimentación.</p> <p>Hipoclorador: equipos para la aplicación de cloro en solución acuosa (solución en agua)</p> <p>Hipoclorito de calcio: sustancia química que se deriva de ácido hipocloroso e iones de calcio, que actúa sobre microorganismos, eliminándolos. Su presentación es en estado sólido, ya sea en forma granulada, polvo o tabletas y su aplicación es en solución acuosa (solución en agua)</p> <p>Hipoclorito de sodio: sustancia química que se deriva de ácido hipocloroso que actúa sobre microorganismos eliminándolos, su presentación y aplicación es en solución acuosa.</p> <p>IUSI: impuesto único sobre inmuebles, es el impuesto que debe pagar toda persona propietaria de un inmueble</p> <p>Kit de cloro: conjunto de reactivos y comparador de color, que sirve para determinar en el campo, el contenido de cloro libre en el agua. El Kit también se usa para medir el pH del agua, debe ser manejado según las instrucciones del proveedor.</p> <p>Línea de conducción: es el tramo de tubería que conduce el agua cruda desde la bocatomá hasta la planta de tratamiento o tanque de distribución y lo componen elementos como: cajas rompe presión, válvulas de limpieza y válvulas de aire.</p> <p>Llave rosca izquierda: es una llave de paso que para dejar pasar el agua se debe girar hacia la izquierda y para interrumpir el paso del agua se gira hacia la derecha.</p> <p>Mantenimiento preventivo: es el conjunto de actividades que se realiza con el fin de prevenir o corregir daños que se producen en las instalaciones de un sistema de abastecimiento de agua.</p> <p>Medidores: son mejor conocidos como contadores y son aparatos que se instalan en la acometida domiciliaria, para medir el consumo de agua en cada vivienda y cobrar a cada usuario de acuerdo con la cantidad de agua que consume.</p> <p>Microcuenca: es toda el área que rodea un nacimiento de agua, incluido el suelo, su vegetación, el bosque y su cauce.</p> <p>Mora: es el retraso en el pago de una tasa o arbitrio, en éste caso la tasa por servicio de agua.</p> <p>OMAPS: Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento.</p> <p>Orden de pago: es un documento en donde se ordena el pago de cierta cantidad de dinero a otra persona o entidad, para el caso de los procedimientos de trámites y pago de nuevos servicios de alcantarillado el documento lo emite el juez de asuntos municipales para ser cancelado en tesorería.</p> <p>Padrón de agua: es un registro en donde se encuentran inscritos todos los usuarios del servicio debidamente identificados con su información general.</p> <p>PH: es el potencial de hidrógeno que el mismo posee y básicamente mide el grado de acidez del agua.</p> <p>PLADIM: Plan de Desarrollo Integral de Microcuencas.</p> <p>Planta de tratamiento: es un conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requiere el tratamiento de potabilización o purificación del agua.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.5.1.5. Marco legal

En este apartado se describe toda la documentación jurídico-administrativa, así como reglamentaciones nacionales relacionado con los procedimientos incluidos en el manual de procedimientos, al igual que con las definiciones técnicas se hace un resumen en este apartado ya que el marco legal es común para varios procedimientos.

Tabla X. Marco legal que sustenta el manual de procedimientos

MARCO LEGAL
Los principales ordenamientos jurídicos que sustentan la elaboración del presente manual de procedimientos para la gestión de los servicios públicos básicos de acueducto y alcantarillado son enumerados a continuación:
Código municipal, Decreto 12-2002 reformado por medio del Decreto Legislativo 22-2010
En el Artículo 35 y literal e) preceptúa que es competencia general del concejo municipal: El establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos.
En el Artículo 68 y literal a) preceptúa que es competencia propia de los municipios: El abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada y alcantarillado.
El Artículo 72 preceptúa que el municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencias para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso, la determinación y cobro de tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de los servicios.
Norma <u>Coguanor</u> , NGO 29 001:99 Agua Potable; primera revisión. Esta norma contiene la tabulación de los límites máximos aceptables y límites máximos permisibles de compuestos químicos, características sensoriales, biocidas y límites bacteriológicos; así como las concentraciones que debe tener el agua clorada y los métodos de análisis bacteriológicos: método de membrana de filtración y método de los tubos múltiples de fermentación, todos relacionados con la calidad que debe de cumplir el agua para consumo humano.
Acuerdo Ministerial No. 1148-09 "Manual de normas sanitarias que establecen los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano."
En dicho acuerdo se crea el manual que desarrollo los procesos y métodos de purificación de agua para consumo humano necesarios para que ésta sea suministrada, en sistemas de abastecimiento, en calidad de potable.
Acuerdo Gubernativo No. 113-09 "Reglamento para la Certificación de la Calidad del Agua para Consumo Humano en Proyectos de Abastecimiento."
En dicho reglamento se establecen los criterios técnicos y administrativos aplicables al proceso de certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyectos de abastecimiento.

Fuente: Código Municipal Decreto 12-2012 y Norma Coguanor 29001.

2.2.5.1.6. Codificación del manual

Para facilitar la utilización del manual de procedimientos se han utilizado una serie de letras y números para codificar e identificar a cada uno de los procedimientos y los documentos anexos relacionados con ellos en cada una de las secciones que lo integran. Los símbolos los símbolos utilizados para la codificación de procedimientos y documentos anexos son los siguientes: P-AP-C- XX; P-AP-O- XX; P-AP-P- XX; P-AP-GA- XX; P-S-A- XX; P-S-C- XX; P-S-O- XX; F-AP-O- XX; el significado particular de las codificaciones siguientes dentro del manual es el siguiente:

- P = procedimiento
- AP = agua potable
- C = área comercial
- O = área operativa y mantenimiento
- P = área de planificación
- GA = gestión ambiental
- S = saneamiento
- F = formulario
- XX = número correlativo iniciando desde el número 1.

Por ejemplo al presentar el procedimiento, actualización del padrón de usuarios del servicio de agua potable, esta codificado de la siguiente manera: P-AP-C-01; en este caso su significado es:

P : es un procedimiento.

AP: indica que es de agua potable.

C : es del área de comercialización.

01 : es el primer procedimiento de dicha área.

2.2.5.1.7. Resumen de los procedimientos

Con el fin de tener el contenido del manual de procedimientos más sintetizado y por requerimientos de la institución para el cual fue creado, se incluye al inicio de cada macroproceso del modelo de gestión un resumen de los procedimientos que lo componen en el que se incluye el proceso al cual pertenece cada procedimiento y los elementos propios de cada procedimiento como son: código, nombre, objetivos y alcance del procedimiento utilizando el formato que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla XI. **Formato de resumen de procedimientos**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE ORGANIZACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-P-01	Definición de modelo organizacional	Adoptar una estructura y cultura organizacional que más se adecue al cumplimiento de los objetivos de la Oficina Municipal de Servicios Públicos.	Establecer una estructura organizacional por parte de la Dirección de Servicios Públicos para la Oficina Municipal de Servicios Públicos, que coadyuven eficaz y eficientemente al cumplimiento de los objetivos y metas municipales definidas para la gestión de los servicios públicos.
PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-P-02	Proyección de presupuesto de ingresos y egresos	Determinar el volumen de ingresos y egresos anuales de la OMAPS de forma proyectada	Elaboración del presupuesto de ingresos y egresos anuales de la OMAPS por parte del coordinador para analizar la situación financiera de la OMAPS, como apoyo fundamental para la programación de inversiones en el que se deba incurrir.

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Procedimientos del macroproceso de planificación y dirección del agua potable

En este macroproceso se incluyen los procedimientos de: la definición de modelo organizacional, proyección de presupuesto de ingresos y egresos, atención a quejas y reclamos de usuarios, definición de rutas para lecturas de contadores, levantado de información para censo de usuarios y por último los trámites para nuevas conexiones de servicios.

Tabla XII. **Resumen de los procedimientos del macroproceso de planificación y dirección del agua potable**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE ORGANIZACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-P-01	Definición de modelo organizacional	Adoptar una estructura y cultura organizacional que más se adecue al cumplimiento de los objetivos de la Oficina Municipal de Servicios Públicos.	Establecer una estructura organizacional por parte de la Dirección de Servicios Públicos para la Oficina Municipal de Servicios Públicos, que coadyuven eficaz y eficientemente al cumplimiento de los objetivos y metas municipales definidas para la gestión de los servicios públicos.
PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-P-02	Proyección de presupuesto de ingresos y egresos	Determinar el volumen de ingresos y egresos anuales de la OMAPS de forma proyectada	Elaboración del presupuesto de ingresos y egresos anuales de la OMAPS por parte del coordinador para analizar la situación financiera de la OMAPS, como apoyo fundamental para la programación de inversiones en el que se deba incurrir.

Continuación de la tabla XII.

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACION DEL AGUA			
CODIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-P- 03	Atención a quejas y reclamos de los usuarios	Atender y resolver las dudas y/o inconformidades del usuario respecto a cualquier situación desfavorable relacionado con la prestación del servicio de agua potable.	Dar respuesta inmediata o solución a las inquietudes de los usuarios desde el momento que lo presenten hasta lograr la satisfacción del usuario, mediante la unidad o encargado de atención al usuario.
P-AP-P- 04	Definición de rutas para lectura de contadores	Definir los recorridos que han de seguir los lectores de medidores para registrar los volúmenes de consumo mensual de agua de los usuarios.	Realizar de forma eficaz y eficiente la lectura de contadores por parte del lector de contadores, siguiendo las rutas de mayor conveniencia.
P-AP-P- 05	Levantado de información para censo de usuarios de agua.	Obtener la información necesaria para identificar a todos los usuarios del servicio de agua potable, y agregarlos al padrón de agua en caso no estén registrados.	Obtener un padrón de usuarios del servicio de agua potable actualizado, y de tal forma poder hacer una clasificación de los tipos de uso que al servicio le estén dando los usuarios, así como poder establecer cuotas diferenciadas y llevar un mejor control de la recaudación de las tasas por la prestación del servicio, haciendo más eficiente la recaudación. La información del censo también es útil para establecer el porcentaje de cobertura actual e identificar sectores que no cuentan con la prestación del servicio para tomar las medidas correspondientes.
P-AP-P- 06	Trámites para nuevas conexiones de servicios de agua potable	Realizar de forma eficiente los trámites necesarios que permitan al vecino que lo solicite, la concesión y conexión de nuevo servicio de agua potable.	Incrementar el porcentaje de cobertura del servicio de agua potable en las zonas 2 y 6 del municipio de Santa Cruz del Quiché.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Procedimiento para la definición de modelo organizacional**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 01
DEFINICIÓN DE MODELO ORGANIZACIONAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Definición del plan estratégico de la Oficina Municipal de Servicios Públicos.	Dirección de Servicios Públicos	2 días	Se definen la misión, la visión y los objetivos que se quieren alcanzar y en función de ello determinar las actividades necesarias para alcanzar dichos objetivos.
2	Adopción de un modelo de gestión para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento	Dirección de Servicios Públicos	1 semana	Se debe modelar la forma de gestión de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado que ejecutara la Oficina Municipal de Servicios Públicos.
3	Identificación, determinación y clasificación de los procesos y procedimientos	Dirección de Servicios Públicos	2 semanas	Se realiza con el fin de cumplir con los objetivos definidos para la gestión de los servicios públicos de agua potable y saneamiento.
4	Definición de las funciones o departamentos	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Se agrupan los procesos comunes para determinar unidades funcionales o departamentos (organización horizontal).
5	Establecimiento de líneas jerárquicas en la organización	Dirección de Servicios Públicos	2 horas	Se establecen las unidades de mando responsables del cumplimiento de las diversas funciones en la Oficina Municipal de Servicios Públicos (organización vertical)
6	Definir o diseñar la estructura organizacional más adecuada.	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Se coordinan las jerarquías establecidas y las unidades funcionales mediante una estructura organizacional. Para la prestación de los servicios públicos básicos se recomienda la estructura funcional basada en procesos y procedimientos.
7	Elaboración del organigrama	Dirección de Servicios Públicos	1 hora	Es la representación gráfica de la estructura organizacional adoptada para la Oficina Municipal de Servicios Públicos.

Continuación de la tabla XIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 01
DEFINICIÓN DE MODELO ORGANIZACIONAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

8	Aprobación de la nueva estructura organizacional	Alcalde y Concejo Municipal	2 horas	El concejo aprueba o no la nueva estructura organizacional planteada para la Oficina Municipal de Servicios Públicos. En caso de no aprobarse se hacen las correcciones necesarias.
9	Elaboración y adopción de manual de puestos y funciones	Dirección de Servicios Públicos	Depende del tamaño de la organización	Si se aprueba el nuevo modelo se elabora el manual de puestos y funciones para la dotación del personal especificando el perfil de cada puesto y las funciones.
10	Dotación de personal a las distintas unidades funcionales	Dirección de Servicios Públicos	2 semanas	Se hace la dotación del personal a las distintas unidades, en base a la cobertura de los servicios públicos a su cargo y al volumen de trabajo por cada unidad.

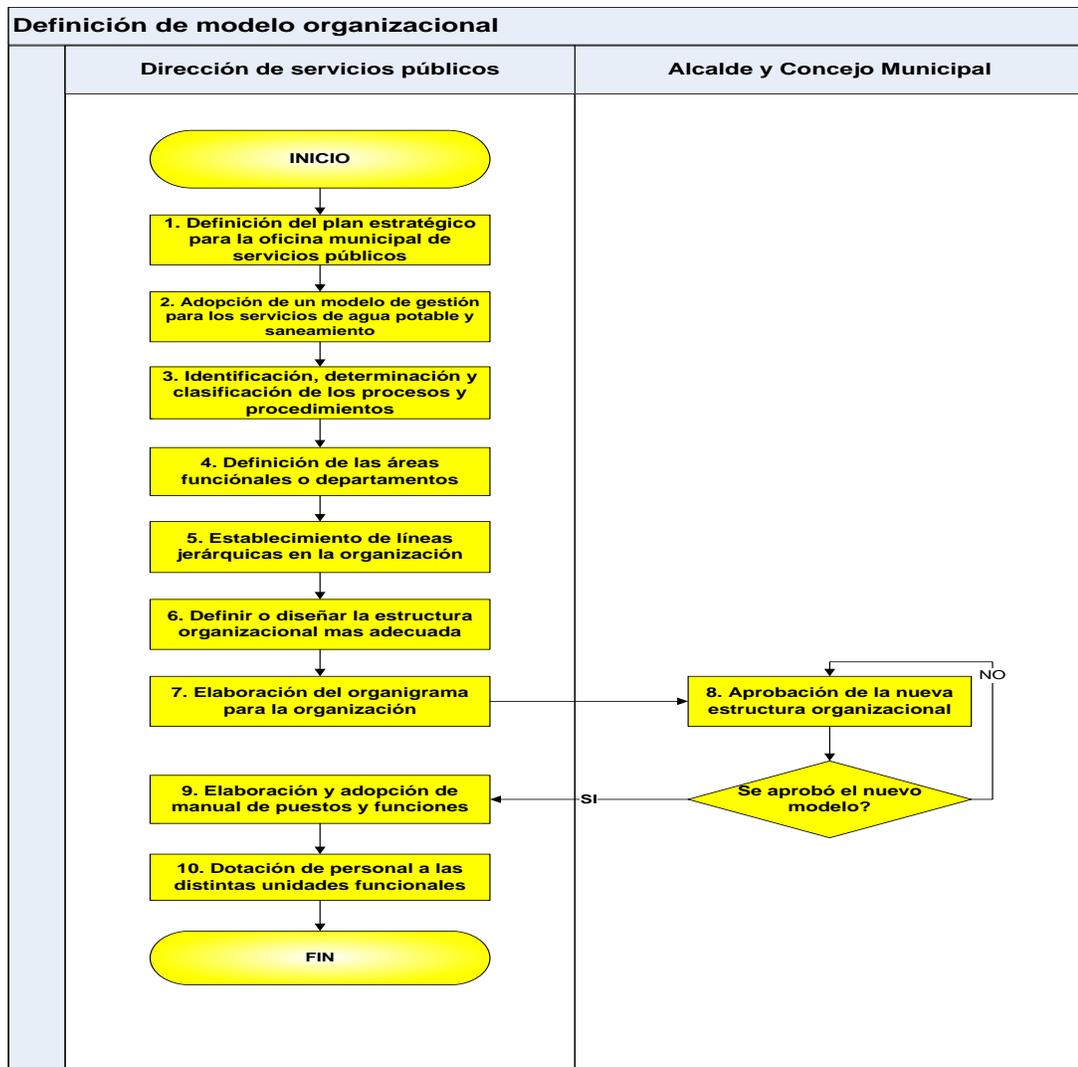
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con presupuesto necesario para la adopción del nuevo modelo organizacional.	Gestionar los recursos necesarios para implantar el nuevo modelo organizacional	Dirección de Servicios Públicos y dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Flujograma del procedimiento para la definición de modelo organizacional

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 01
DEFINICIÓN DE MODELO ORGANIZACIONAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XIV. **Procedimiento de la proyección del presupuesto de ingresos y egresos**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 02
PROYECCIÓN DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Determinación de la cantidad de usuarios de los servicios	Dirección de AFIM	30 minutos	Este dato se obtiene del padrón actualizado de los servicios de agua potable y alcantarillado
2	Identificación de tasas de cobro	Coordinador de OMAPS	15 minutos	Son las tasas de cobros actuales por los servicios de agua potable y alcantarillado.
3	Estimación de ingresos mensuales	Coordinador de OMAPS	30 minutos	<p>Se calcula de la siguiente manera:</p> <p>Se multiplica la cantidad de usuarios por la tasa de cobro.</p> <p>Se toman en cuenta otros ingresos (por reconexiones, concesiones de nuevos servicios, multas, sanciones, moras, etc.)</p> <p>Se suman las cantidades totales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresos por tasas de cobro • Otros ingresos <p>Se toma en cuenta las cuotas de ingreso por servicio de alcantarillado, si existieran.</p> <p>La estimación de ingresos es la suma de los rubros anteriores. Esta estimación se debe hacer mensual para el primer año de funcionamiento y posteriormente se hace de forma anual.</p>

Continuación de la tabla XIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 02
PROYECCIÓN DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 2 De 4

4	Estimación de costos administrativos	Coordinador de OMAPS	1 día	<p>Se determinan los costos administrativos de los servicios de agua potable y alcantarillado por mes. Dentro de los costos administrativos tenemos:</p> <p>Costos directos: Se toman los sueldos y salarios del personal que atiende exclusivamente los servicios de agua potable y alcantarillado.</p> <p>Costos indirectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La parte proporcional de los sueldos y salarios del personal que está indirectamente relacionado con la prestación de los servicios. • Costos por depreciación de equipos e infraestructura. • Rubros por útiles de oficina necesarios para la administración de los servicios.
5	Estimación de costos de operación.	Coordinador de OMAPS	1 día	<p>Se determinan los costos de operación de los servicios de agua potable y alcantarillado mensualmente. Los rubros de operación incluye:</p> <p>Sueldos del personal operativo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de servicios para la operación de los sistemas. • Suministros para desinfección y tratamiento del agua (cloro, sulfato de aluminio, etc.). • Utensilios de limpieza y aseo. • Accesorios para monitoreo de la calidad del agua. • Análisis físicoquímico y microbiológico del agua

Continuación de la tabla XIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 02
PROYECCIÓN DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 3 De 4

6	Estimación de costos de mantenimiento.	Coordinador de OMAPS	1 días	Se establecen los costos por mantenimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado de forma mensual. Entre los rubros a incluir se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de infraestructuras • Mantenimiento de equipos • Capacitaciones a personal operativo • Herramientas y materiales • Repuestos y accesorios
7	Estimación de egresos mensuales	Coordinador de OMAPS	5 horas	Se suman los costos administrativos, de operación y mantenimiento, para obtener la proyección de egresos. Este se debe hacer mensualmente para el primer año de funcionamiento y posteriormente se hace de forma anual.
8	Proyección de ingresos y egresos	Coordinador de OMAPS	5 horas	Después de haber realizado la estimación de ingresos y el análisis de los costos se debe confeccionar una plantilla o formato donde quede reflejado el resultado de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, ver formato F-AP-A- 02 de proyección de ingresos y egresos. La proyección de ingresos y egresos puede prepararse en forma mensual para el primer año de actividades y en forma anual para los años posteriores.

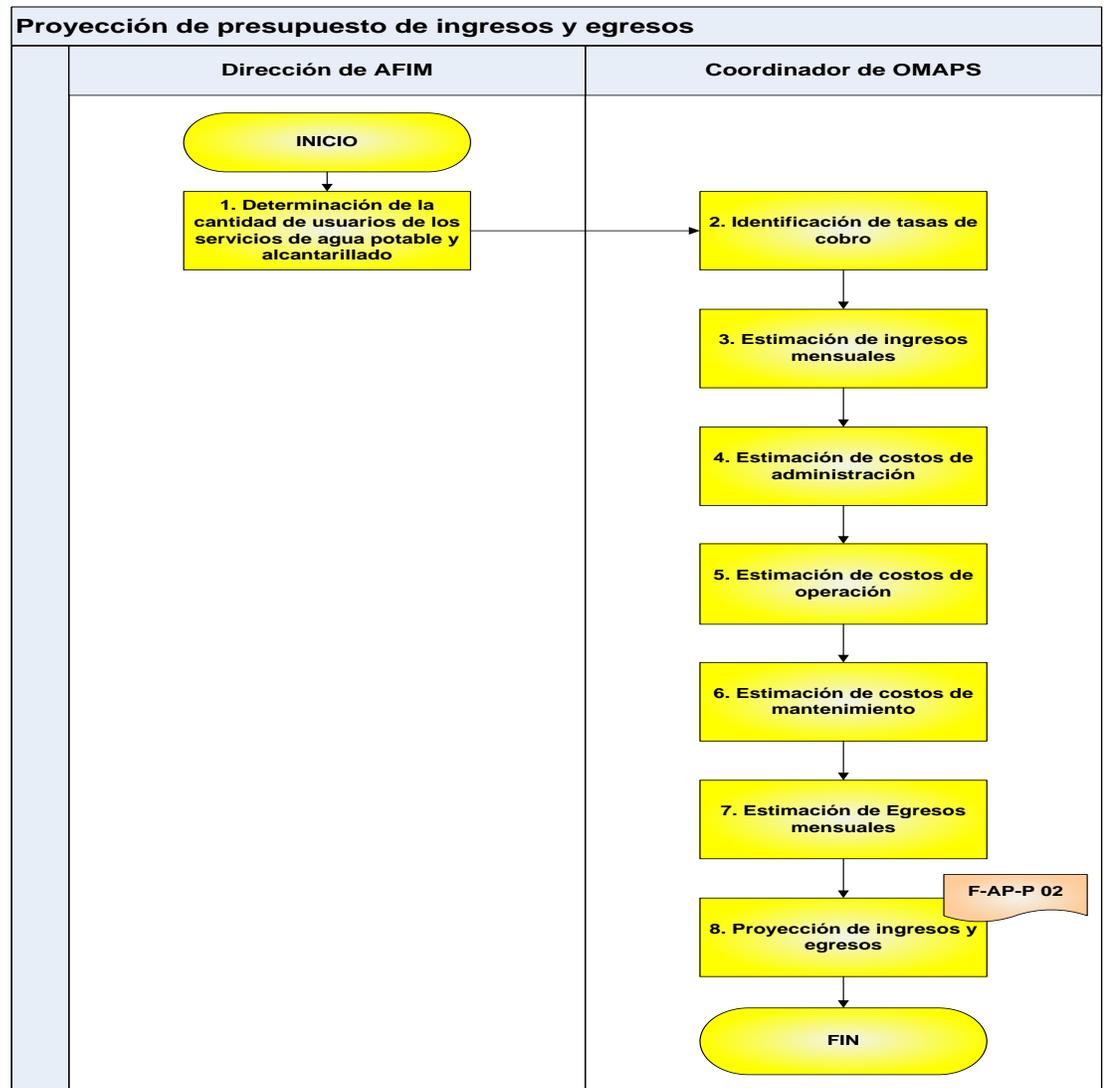
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPON SABLE
1	Que no se cuente con el número exacto de los usuarios de los sistemas de agua potable y alcantarillado	Planificar y presupuestar un censo de usuarios del servicio de agua potable y alcantarillado para actualizar el padrón.	Dirección de Servicios Públicos y Dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Flujograma del procedimiento de la proyección de presupuesto de ingresos y egresos**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 02
PROYECCIÓN DE PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XV. **Procedimiento para la atención a quejas y reclamos de los usuarios**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 03
ATENCIÓN A QUEJAS Y RECLAMOS DE LOS USUARIOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: OMAPS	Página 1 De 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Exposición de inconformidad respecto al servicio de agua potable.	Usuario de servicio de agua potable	20 minutos	El usuario deberá explicar en la unidad de atención al usuario, la situación con la que no esté conforme respecto a su servicio.
2	Determinación del tipo de consulta necesaria para solventar la inconformidad	Administrador de OMAPS	10 minutos	Revisar en el registro de usuarios la existencia del usuario y estado de pago. Se trata de solventar la inconformidad, si el usuario no está conforme, se toman datos para pasar al coordinador y realizar la inspección correspondiente. Se anota la queja en el formato F-AP-A- 01 ficha de quejas y reclamos
3	Passar información al coordinador de la Oficina	Administrador de OMAPS	20 minutos	El coordinador se encarga de solucionar o solventar la situación
4	Evaluar la queja respectiva y asignar al personal adecuado para solución del mismo	Coordinador de OMAPS	30 minutos	Las quejas que el vecino podría tener son: <ul style="list-style-type: none"> • Falta o baja presión de agua • Desacuerdo con la tarifa • Fuga o daños en el sistema • Mala calidad del agua De acuerdo al tipo de reclamo se asigna personal para su solución.
5	Solucionar el problema de la queja e informar al coordinador	Fontanero	Depende del problema	El fontanero soluciona el problema de acuerdo a la ficha de reclamo.
6	Recibir ficha de reclamo y pasar a Administrador para archivo	Coordinador de OMAPS	20 minutos	El fontanero procede a entregar la ficha de reclamo con el resumen de la actividad realizada.
7	Informar al usuario y archivar ficha de reclamo	Administrador de OMAPS	30 minutos	Se informa al usuario y si está conforme, se procede a archivar la ficha de reclamo y se actualiza el registro de reclamos.

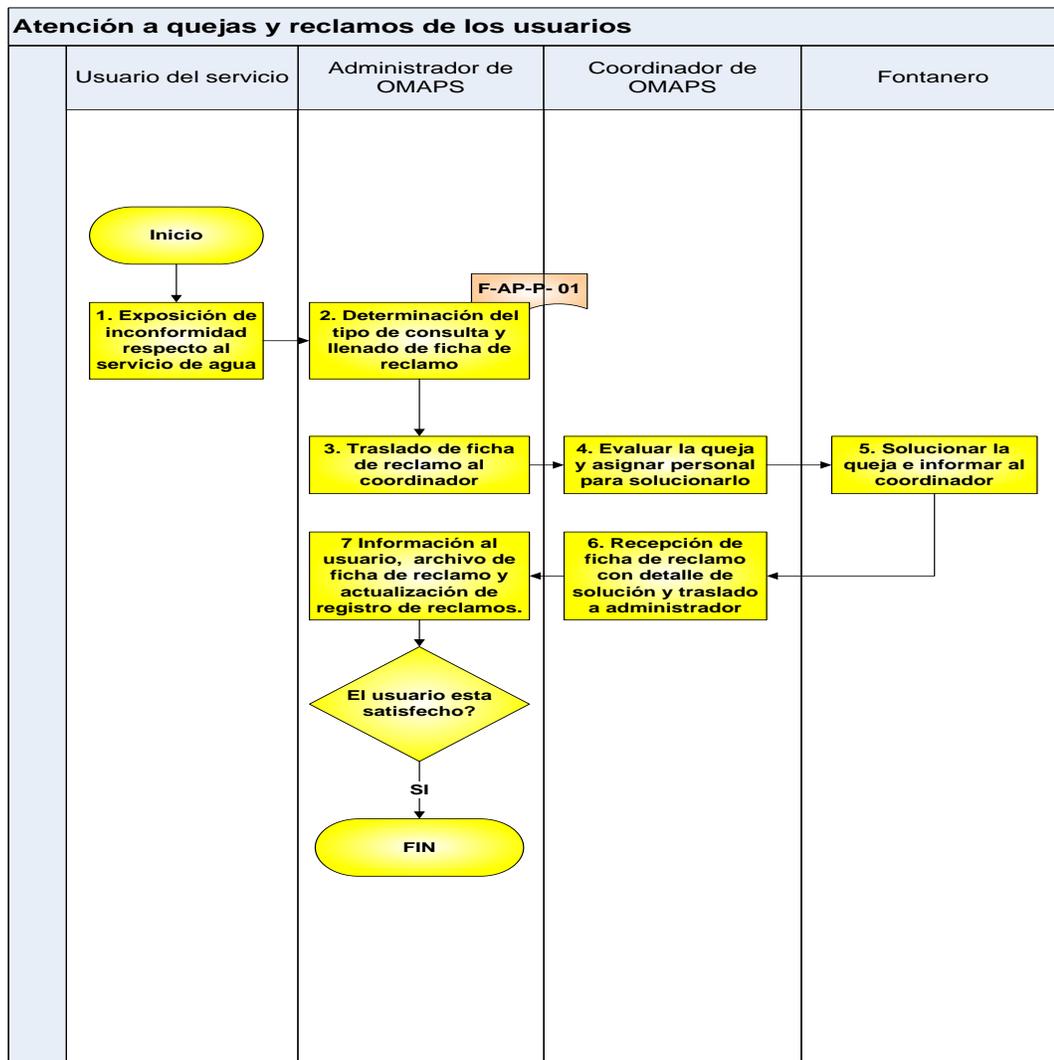
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se brinde una adecuada atención a las quejas del usuario del servicio, por sobrecarga de trabajos en la OMAPS	Se debe considerar la creación de la unidad de atención al usuario o asignar un responsable exclusivamente para atención de quejas.	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Flujograma del procedimiento para la atención a quejas y reclamos de los usuarios**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 03
ATENCIÓN A QUEJAS Y RECLAMOS DE LOS USUARIOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
Área responsable: OMAPS	Fecha última edición: marzo de 2013
	Página 2 De 2



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XVI. **Procedimiento para la definición de rutas para lectura de contadores**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 04
DEFINICIÓN DE RUTAS PARA LECTURA DE CONTADORES	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Identificar cobertura de red de agua potable.	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Se debe contar con un plano actualizado general de tuberías, indicando las ampliaciones realizadas en las redes de distribución de agua potable. Si no existe se debe hacer el bosquejo del mapa para poder identificar la red de distribución.
2	Generar padrón de usuarios actualizado.	Administrador de OMAPS	30 minutos	Se genera el padrón de usuarios actualizado, usando la opción correspondiente en el sistema. Se necesita el padrón actualizado para definir la cantidad de usuarios para agregarlos al diseño de rutas.
3	Diseño de rutas para lecturas	Administrador de OMAPS	1 día	Se debe sectorizar los servicios por zonas y diseñar las rutas de mayor conveniencia, basadas en los mapas de cobertura y establecer la cantidad de rutas para poder asignar lectores de medidores, se deben dibujar los croquis de las rutas establecidas y la cantidad de usuarios por ruta definida.
4	Asignación de rutas a lectores.	Coordinador de OMAPS	20 minutos	Se asignan las rutas diseñadas a los lectores de medidores con un listado de la cantidad de usuarios correspondiente a dicha ruta, se deben ir agregando los nuevos usuarios a las rutas ya establecidas para tenerlo actualizado. Se entrega el padrón de usuarios por ruta.

Continuación de la tabla XVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 04
DEFINICIÓN DE RUTAS PARA LECTURA DE CONTADORES	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

5	Identificación física de los servicios.	Lector de medidor y fontanero	1 día	<p>Los lectores deben identificar físicamente los contadores de servicios; haciendo el recorrido de las zonas y rutas que les son asignados; verificando los datos de las boletas de lectura, tomando como referencia de cada servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del usuario • Dirección exacta • Número de contador • Clave del servicio si existiera <p>Esto se realiza con el fin de que el lector se familiarice con la actividad de lectura de medidores y verificación de información de los listados de usuarios de cada zona o sector.</p>
6	Actualización de datos del padrón de usuarios nuevos	Administrador de OMAPS	3 horas	El administrador actualiza el padrón de usuarios con los datos correctos y verifica con la identificación física de los servicios.

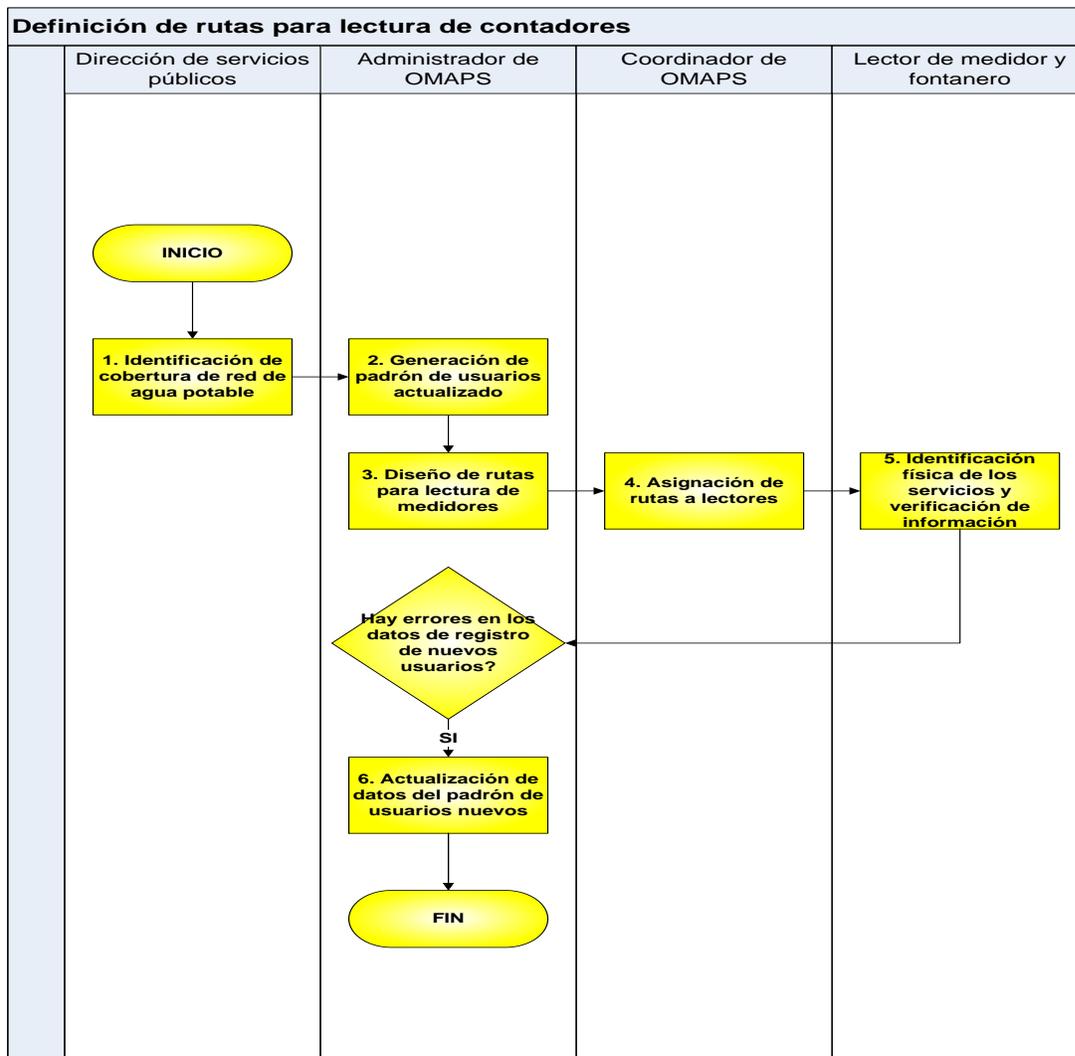
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se tenga un plano actualizado de la red de distribución de agua potable.	Se debe actualizar el plano de red de distribución de agua potable.	Dirección de Servicios Públicos
2	Que el padrón de usuarios del servicio de agua no esté actualizado.	Se debe actualizar inmediatamente el padrón de usuarios del servicio.	Dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Flujograma del procedimiento para la definición de rutas para lectura de contadores**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 04
DEFINICIÓN DE RUTAS PARA LECTURA DE CONTADORES	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XVII. **Procedimiento del levantado de información para censo de usuarios del agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 1 De 5

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Planificación del proyecto de censo de usuarios	Dirección de AFIM y Coordinador de OMAPS	1 día	Se inicia planificando el proyecto de censo de usuarios en donde se debe establecer: <ul style="list-style-type: none"> • Que se quiere lograr • Como se hará • Quienes serán los encargados de cada actividad del proyecto. • Fecha de inicio y finalización • Presupuesto necesario. • Herramientas con las que se debe contar • Información existente según censo más reciente y padrón existente
2	Definir el personal necesario y la estructura operativa	Dirección de AFIM y Coordinador de OMAPS	2 días	Se debe definir el personal necesario para la ejecución del proyecto de levantado de información para censo de usuarios. Como mínimo debe haber el siguiente personal: <ul style="list-style-type: none"> • Coordinador del equipo • Digitalizador de boletas • Equipo de encuestadores • Personal para actualización del padrón
3	Identificar cobertura de red de agua potable por sistemas	Dirección de Servicios Públicos	5 días	Se debe contar con un mapa para identificar por donde pasa la red de agua y alcantarillado en el municipio. Si no existe se debe hacer el bosquejo del mapa para poder identificar la red de distribución.
4	Diseño de rutas para encuestadores	Dirección de Servicios Públicos	Medio día	Se debe diseñar las rutas basadas en los mapas de cobertura y establecer la cantidad de rutas para poder asignar encuestadores, se deben dibujar los croquis de las rutas establecidas.

Continuación de la tabla XVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 2 De 5

5	Diseño y producción de sticker para control de censo	Dirección de AFIM	2 horas	Se debe diseñar los stickers con la información necesaria para llevar un control de inmuebles censados. Entre la información deben haber numeración correlativa y número de rutas para un mayor control.
6	Diseño de boletas para encuesta	Dirección de Servicios Públicos	5 días	Se debe diseñar la boleta que se utilizará en la encuesta basado en los objetivos que se pretenden lograr, en la que se debe recopilar toda la información necesaria. Por ejemplo <ul style="list-style-type: none"> • Servicios existentes en el inmueble • Capacidad de pago del usuario • Tipo de materiales de construcción del inmueble • Número de habitantes por familia, etc.
7	Aprobación del proyecto de censo y boleta para la encuesta	Alcalde Municipal y Concejo Municipal	1 día	Luego de obtener el diseño de la boleta en borrador se debe socializar la boleta de censo con el Alcalde y el Concejo Municipal para obtener la aprobación.
8	Capacitación encuestadores a	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Se capacita al equipo de encuestadores sobre los objetivos que se pretenden lograr, así como la estructura de la boleta de censo y las rutas asignadas. Después de finalizada la capacitación se debe realizar una prueba piloto para familiarizar a los encuestadores con las boletas y la forma de llenado.
9	Información a COCODES y en el COMUDE	Dirección de Servicios Públicos	2 días	Se debe dar a conocer el proyecto de censo y los objetivos planteados a los COCODES o comité de agua del área a trabajar, así como informar en el COMUDE para que la población esté informada y se evite la resistencia.

Continuación de la tabla XVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 3 De 5

10	Campaña de información a la población	Coordinador de comunicación social	2 semanas	Se debe estar informando a la población sobre la actividad del censo con tiempo de anticipación de por lo menos 2 semanas para que estén bien informados y de esa forma evitar resistencia por parte de los usuarios a brindar la información correspondiente. Esta información se debe hacer por medios de comunicación masiva: radio, televisión, etc.
11	Levantado de información	Encuestadores	5 días	Los encuestadores por rutas establecidas hacen el recorrido programado y se presentan ante el vecino y recopilan la información necesaria para llenar la boleta de censo.
12	Revisión de boletas y consulta de datos a encuestadores	Digitalizadores	Diario	El responsable de la digitalización de los datos consultara a los encuestadores la información que no esté clara diariamente para evitar pérdida de información.
13	Digitalización de datos de boletas	Digitalizadores	15 días	El responsable de la digitalización ingresará los datos a la base de datos.
14	Informe del censo de usuarios.	Dirección de Servicios Públicos	2 días	Se procede a efectuar un informe sobre el censo realizado en donde se debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> • Entidad y fecha de realización • Lugar de realización • Número de encuestas • Análisis estadístico y grafico de la información

Continuación de la tabla XVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 4 De 5

15	Actualización del padrón	Dirección de AFIM	15 días	<p>Con la información que generó el censo se actualiza los registros de agua, las características que puede presentar un padrón de usuarios pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un propietario puede tener varios servicios inscrito a su nombre • Servicios con direcciones incompletas • Un servicio está a nombre de alguien muerto • Propietario con inmuebles vendidos y los servicios siguen a su nombre. • Usuarios sin registro en el padrón.
16	Generación de padrón actualizado	Dirección de AFIM	15 minutos	<p>Se procede a generar el padrón con las actualizaciones hechas, padrón que servirá para mejorar la cobranza de las tasas por servicios. Dentro del padrón se debe tener una clasificación por tipo de uso del servicio que como mínimo se clasifique en: domiciliar, comercial e industrial.</p>

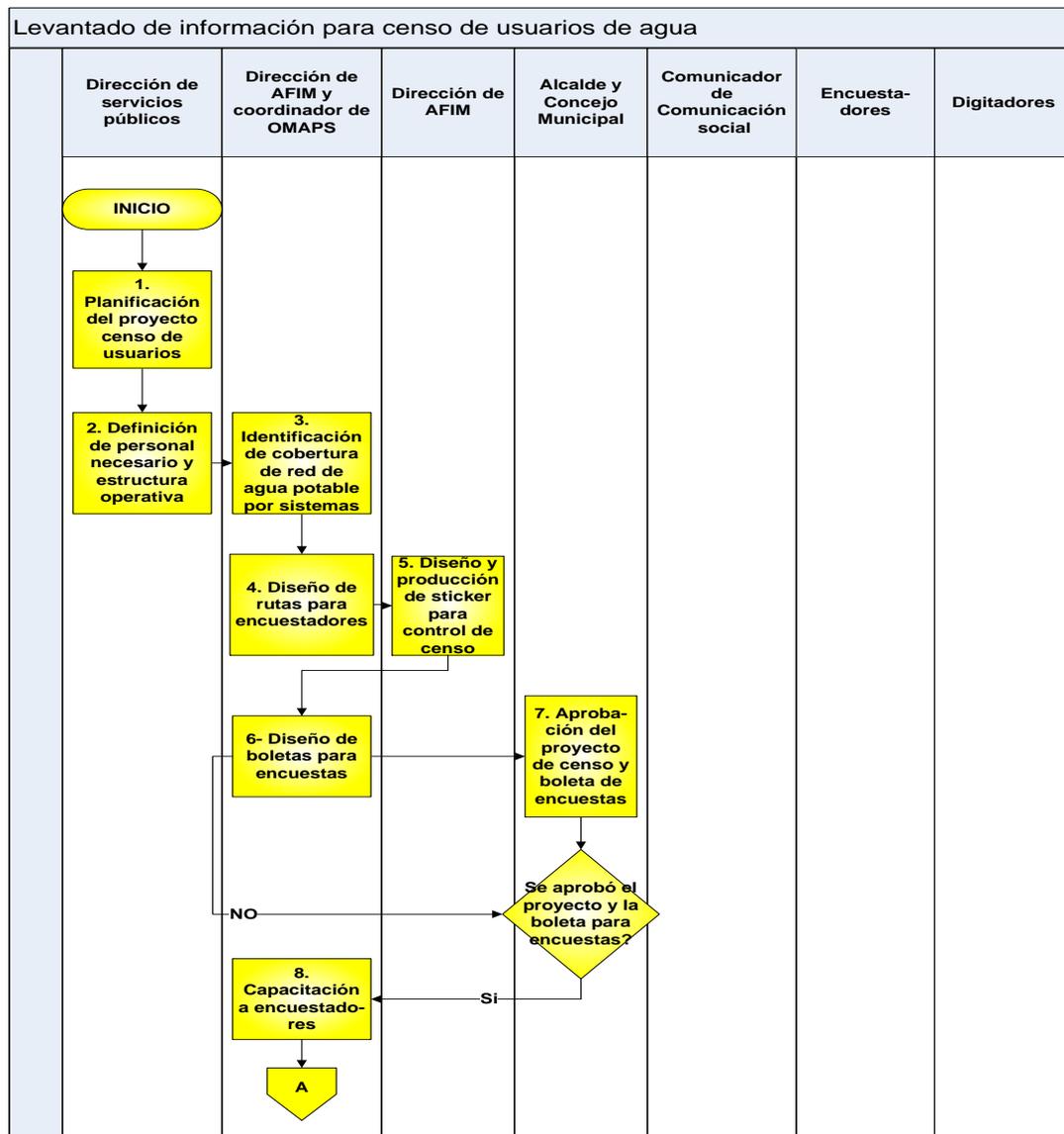
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con presupuesto para ejecutar el proyecto de censo de usuarios	Se debe presupuestar los recursos para llevar a cabo el proyecto	Dirección de AFIM
2	Que los vecinos se resistan a brindar información solicitado	Se debe efectuar reuniones con los COCODES para informar a la población y pedir su colaboración.	Alcalde Municipal

Fuente: elaboración propia.

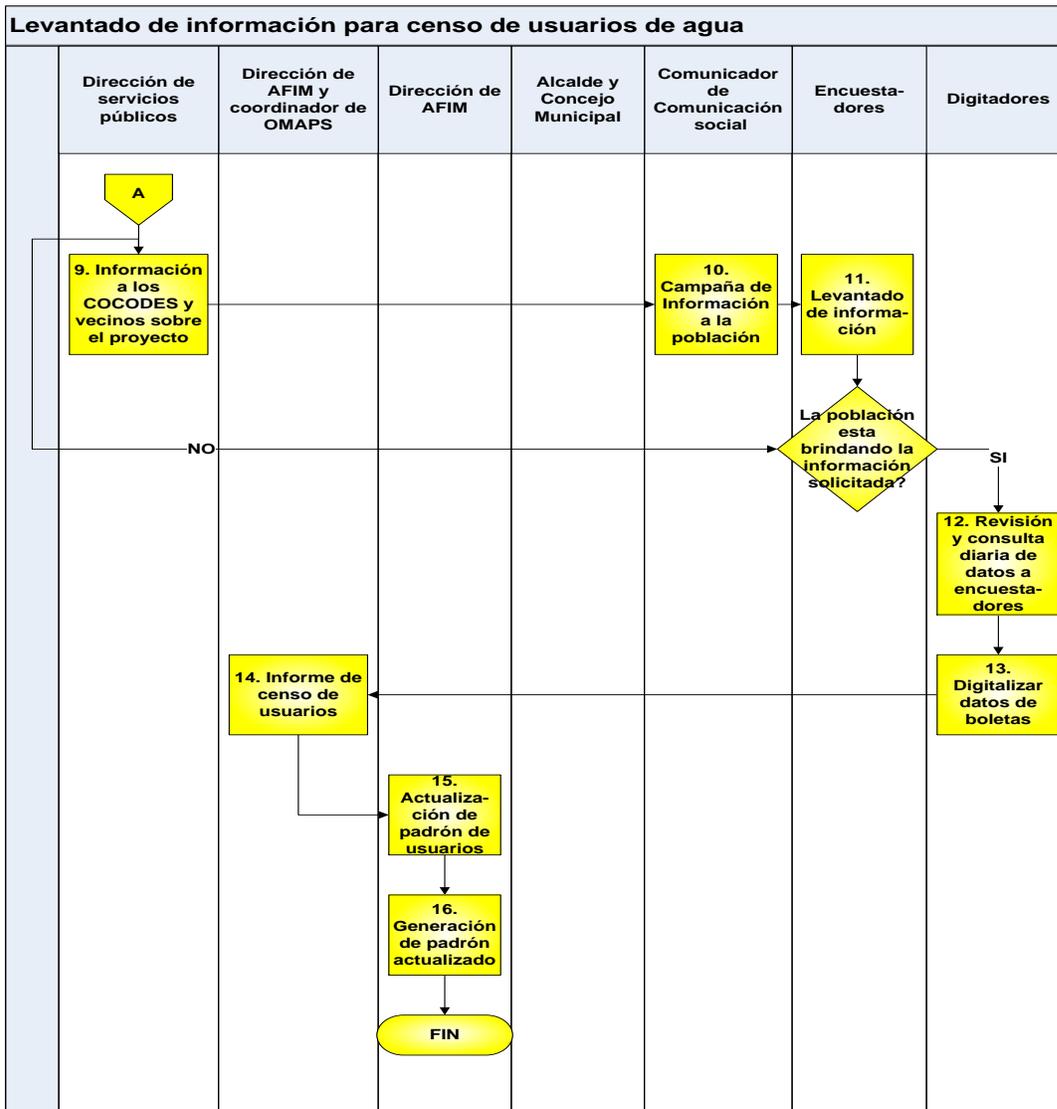
Figura 11. **Flujograma del procedimiento del levantado de información para censo de usuarios de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 5 De 5



Continuación de la figura 11.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 05
LEVANTADO DE INFORMACIÓN PARA CENSO DE USUARIOS DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 5 De 5



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XVIII. Procedimiento del trámite para nuevas conexiones de servicios de agua potable

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 06
TRAMITES PARA NUEVAS CONEXIONES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Presentación de solicitud de un nuevo servicio de agua potable	Vecino	20 minutos	Para la solicitud del servicio nuevo de agua potable de los proyectos de zona 2 y zona 6, el vecino debe dirigirse a la junta de agua de la zona para efectuar la solicitud.
2	Verificación de la documentación completa y verídica para pasar al coordinador de OMAPS	Administrador de OMAPS	15 minutos	La documentación que se debe presentar es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud a la junta del agua • Boleto de ornato • Copia de solvencia de IUSI • Copia de recibos de recolección de basura. • Copia de la cédula (DPI) • Copia de constancia de nomenclatura de inmueble • Solvencia del COCODE de la zona
3	Verificación y medición en área física de ubicación del nuevo posible servicio	Coordinador de OMAPS	1 hora	Si la documentación está en orden se procede a inspeccionar el lugar de la posible nueva conexión, para estimar los costos del trabajo. Llenar ficha de costos de conexión.
4	Pasar carpeta con cálculo de costos a la Junta de Agua	Coordinador de OMAPS	20 minutos	Se traslada la documentación de solicitud de vecino, incluyendo el presupuesto de la nueva conexión a la junta del agua.
5	Revisa documentación y da visto bueno para pasar al Concejo Municipal	Junta de Agua	30 minutos	La junta del agua da visto bueno para continuar con los trámites.
6	Aprueba, rechaza o cuestiona la solicitud del nuevo usuario	Concejo Municipal	30 minutos	Si aprueban la nueva solicitud se procede a elaborar el acta correspondiente
7	Elaboración de acta y traslado al Coordinador de la OMAPS y a la Junta de Agua	Secretario Municipal	15 minutos	Se hace saber al coordinador y la junta del agua la autorización para la conexión del nuevo servicio, enviando el acta de aprobación correspondiente.

Continuación de la tabla XVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 06
TRAMITES PARA NUEVAS CONEXIONES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

8	Solo con solicitud aprobada procede la instalación, en caso contrario informar al usuario solicitante	Coordinador de OMAPS	15 minutos	Si no se aprobó la solicitud del nuevo servicio se informa al solicitante sobre las razones de rechazo, si se aprobó se emite la orden de trabajo por nueva conexión, según formato F-AP-O-17 Orden de conexión y reconexión de servicios de agua potable
9	Instalación de la conexión domiciliaria y recopilar los datos del medidor y ubicación del inmueble	Fontanero	Depende del lugar	Se ejecuta la orden de trabajo y se llena la ficha de nueva conexión.
10	Actualizar el nuevo usuario en el registro y archivar la carpeta del usuario	Administrador de OMAPS	30 minutos	Se archiva el expediente del nuevo usuario, y se actualiza el padrón de usuarios. Ver procedimiento P-AP-C- 01, actualización de padrón de usuarios de servicio de agua potable.

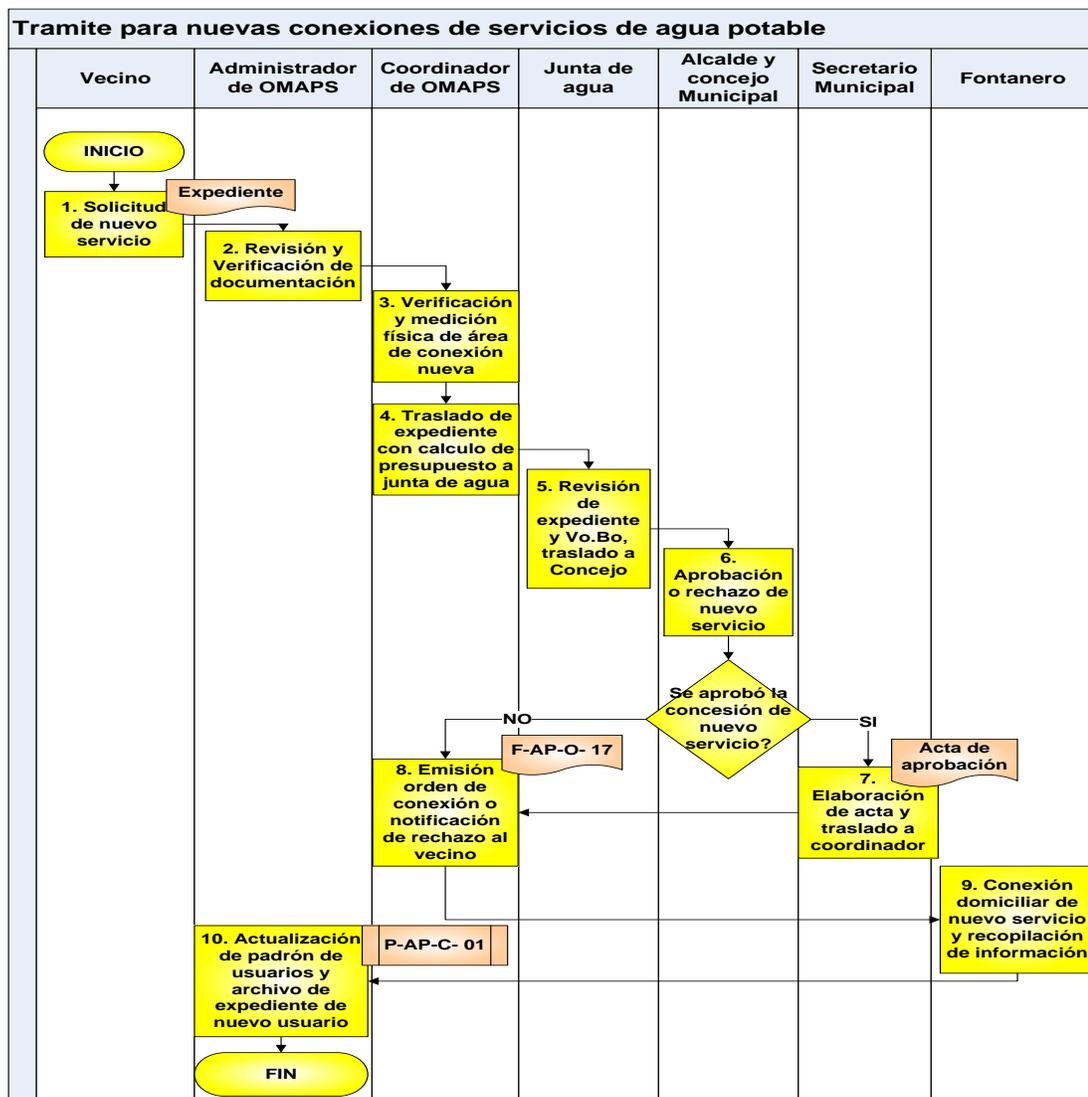
Detalles De Riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que los trámites para la concesión de los nuevos servicios sean muy tardados.	Crear el mecanismos necesario para agilizar la tramitación de la concesión de nuevos servicios, siempre y cuando se tenga la capacidad en los pozos de abastecimiento	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Flujograma del procedimiento del trámite para nuevas conexiones de servicios de agua potable

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-P- 06
TRAMITES PARA NUEVAS CONEXIONES DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

2.2.7. Procedimientos del macroproceso de operación y mantenimiento de agua potable

Entre los procedimientos que se realizaron para este macroproceso se puede citar los siguientes:

- Abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución.
- Aforo de fuentes utilizando el método volumétrico.
- Análisis bacteriológico del agua.
- Análisis fisicoquímico del agua.
- Cloración con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo.
- Cloración con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo.
- Corte de servicios de agua potable por gravedad.
- Dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua.
- Medición de cloro residual y pH en el agua
- Reconexión de servicios de agua potable.
- Solicitud de cloro a OMSP.
- Lavado de tanque desarenador.
- Lavado de tanques de tratamiento.
- Lavado de tanques de distribución.
- Mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación.
- Mantenimiento preventivo de línea de conducción.
- Mantenimiento preventivo de red de distribución.
- Mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios del sistema de acueducto.
- Reparación de fugas en tuberías de red de distribución del sistema de acueducto.

- Reparación de fuga en tuberías de asbesto cemento en línea de conducción.
- Reparación de fuga en tuberías de pvc en línea de conducción.

Tabla XIX. **Resumen de los procedimientos del proceso de suministro de agua potable por gravedad**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO SUMINISTRO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-O- 01	Abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua	Operar de forma correcta el tanque de distribución o almacenamiento de agua para abastecer a la población en los horarios específicos.	Tener un manejo eficiente de la operación del tanque de abastecimiento por parte del encargado para abastecer de agua a la población de manera eficaz.
P-AP-O- 02	Aforo de fuentes utilizando el método volumétrico	Determinar la variación de caudales en las fuentes de abastecimiento para poder determinar el grado de cumplimiento de la demanda de la población.	Llevar el registro de los caudales de las fuentes de abastecimiento para comparar con la demanda de los usuarios para satisfacer sus necesidades en cualquier época del año.
P-AP-O- 03	Análisis bacteriológico del agua	Realizar el análisis bacteriológico para determinar la contaminación o no contaminación del agua con microorganismos <u>coliformes</u> totales y <u>coliformes</u> fecales para garantizar agua potable a la población.	Medir el grado de potabilidad del agua de abastecimiento a la población y adoptar las medidas correctivas en caso de contaminación, cumpliendo con lo establecido en el código municipal.
P-AP-O- 04	Análisis fisicoquímico del agua	Realizar el análisis del agua, para determinar las características físicas y químicas del agua de abastecimiento a la población que determinan su calidad.	Medir el grado de potabilidad del agua de abastecimiento y adoptar las medidas correctivas en caso de ser necesarios cuando los límites de las características físicas y químicas no concuerden con las establecidas por la Norma <u>Coguanor 29 001</u>
P-AP-O- 05	Cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua	Efectuar la desinfección del agua que se sirve a la población por medio de la aplicación de cloro para la disminución o eliminación de bacterias y virus dañinos para la salud humana.	Tener los lineamientos para la desinfección del agua por parte del encargado de la planta de tratamiento cuidando cumplir con los límites máximos aceptables y permisibles según las Normas <u>Coguanor 29 001</u> ; primera revisión

Continuación de la tabla XIX.

P-AP-O- 06	Cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua	Lograr la desinfección del agua que se sirve a la población por medio de la aplicación de cloro para la disminución o eliminación de bacterias y virus dañinos para la salud humana.	Tener los lineamientos para la desinfección del agua por parte del encargado de la planta de tratamiento o encargado de tanque de abastecimiento, cuidando cumplir con los límites máximos aceptables y permisibles según las Normas <u>Coguanor</u> 29 001; primera revisión.
P-AP-O- 07	Corte de servicios de agua potable por gravedad	Efectuar la suspensión del servicio de agua potable a los usuarios que incumplan el pago de sus tasas respectivas.	Realizar suspensiones de los servicios de agua potable según las órdenes de corte emitidas por coordinación de OMAPS.
P-AP-O- 08	Dosificación de solución de cloro para flujo <u>continuo</u> de agua.	Realizar de forma correcta la dosificación de cloro necesaria para la desinfección del agua que se abastece a la población en los equipos de cloración.	Calibrar los equipos de cloración por parte de los encargados, para aplicar la dosis requerida en función del caudal de agua a desinfectar.
P-AP-O- 09	Medición de cloro residual y pH en el agua	Medir la cantidad de cloro residual existente en el agua que se abastece a la población, así como el valor del pH	Llevar el control del cloro residual existente en las salidas de los tanques y en los chorros domiciliarios de la población para establecer si se está aplicando la dosis necesaria a los tanques de abastecimiento, así como la medición del pH para determinar el grado de efectividad de la desinfección del cloro.
P-AP-O- 10	Reconexión del servicio de agua potable	Realizar las reconexiones de los servicios de agua potable, de los usuarios que ordene la coordinación de OMAPS.	Hacer las reconexiones de los servicios de agua de los usuarios que previamente hayan cumplido con los pagos correspondientes y verificar la funcionalidad de la reconexión del servicio.
P-AP-O- 11	Solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos	Obtener los insumos necesarios (en éste caso el cloro) para la desinfección del agua que se sirve a la población.	Tener cloro a disposición por parte del encargado de la planta de tratamiento o tanque de distribución para desinfectar el agua de manera oportuna.

Continuación de la tabla XIX.

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD			
CODIGO	NOMBRE PROCEDIMIENTO	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-O- 12	Lavado de tanques desarenadores	Mantener en buenas condiciones de limpieza los tanques desarenadores para que éstos cumplan su función.	Establecer condiciones de limpieza para los tanques desarenadores con el fin de que cumplan su función de manera eficaz y evitar contaminaciones para poder seguir con los procesos sucesivos de tratamiento del agua.
P-AP-O- 13	Lavado de tanques de tratamiento	Mantener en buenas condiciones de limpieza los tanques de floculación y sedimentación en la planta de tratamiento para disminuir el riesgo de contaminación del agua.	Establecer condiciones de limpieza para los tanques de floculación y sedimentación con el fin de evitar contaminación y poder seguir con los procesos sucesivos de desinfección del agua.
P-AP-O- 14	Lavado de tanque de almacenamiento o distribución.	Mantener el tanque de almacenamiento en condiciones aceptables de limpieza, y desinfección con el fin de evitar contaminación del agua que se sirve a la población.	Establecer condiciones de limpieza y desinfección para los tanques de almacenamiento o distribución para evitar contaminación del agua.
P-AP-O- 15	Mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación	Mantener en buenas condiciones la bocatoma o tanque de captación para garantizar la cantidad de agua necesaria a la población.	Cumplir con un plan de mantenimiento de los elementos que conforman el sistema de acueducto por parte de las autoridades correspondientes para prestar el servicio de agua potable de forma continua y con calidad.
P-AP-O- 16	Mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua.	Mantener en buenas condiciones de operación la línea de conducción del sistema de acueducto para garantizar la llegada del agua a la planta de tratamiento o tanque de distribución de forma continua.	Minimizar la cantidad de fallos que requieran mantenimiento correctivo, mediante la ejecución de una serie de actividades de monitoreo de la línea de conducción por parte de las personas encargadas del mismo.

Continuación de la tabla XIX.

P-AP-O- 17	Mantenimiento preventivo de red de distribución de agua.	Mantener en buenas condiciones de operación la red de distribución del sistema de acueducto para garantizar la llegada del agua en condiciones de calidad, cantidad y presión requeridas por los usuarios.	Minimizar la cantidad de fallos que requieran mantenimiento correctivo, mediante la ejecución de una serie de actividades de monitoreo de la red de distribución por parte del fontanero, para servir agua potable de forma continua a la población.
P-AP-O- 18	Mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto.	Mantener en buenas condiciones de operación las válvulas y llaves de paso del sistema de abastecimiento de agua potable para poder servir a la población de forma continua.	Minimizar la cantidad de fallos que requieran mantenimiento correctivo, mediante la ejecución de una serie de actividades de monitoreo de las válvulas y accesorios del sistema de abastecimiento de agua, por parte del fontanero, para poder brindar el servicio de forma continua y con calidad a la población.
P-AP-O- 19	Reparación de fugas en tubería de red de distribución del sistema de acueducto.	Reparar las fugas que se dan en la red de distribución del sistema de agua potable por rotura de la tubería.	Efectuar la reparación de la tubería en la red de distribución lo más rápido posible por parte del fontanero para garantizar la continuidad del servicio de agua a la población y evitar desperdicio del agua.
P-AP-O- 20	Reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción del sistema de agua.	Reparar las fugas que se dan en la línea de conducción del sistema de agua potable por rotura de la tubería para garantizar la llegada del agua a la planta de tratamiento o tanque de distribución.	Efectuar la reparación de la tubería en línea de conducción lo más rápido posible por parte del fontanero para garantizar la continuidad del servicio de agua a la población y evitar pérdida de caudal.
P-AP-O- 21	Reparación de fuga en tubería de pvc de línea de conducción del sistema de agua.	Reparar las fugas que se dan en la línea de conducción del sistema de agua potable por rotura de la tubería para garantizar la llegada del agua a la planta de tratamiento o tanque de distribución.	Efectuar la reparación de la tubería en línea de conducción lo más rápido posible por parte del fontanero para garantizar la continuidad del servicio de agua a la población y evitar pérdida de caudal.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Procedimiento de la abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua**

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 01
ABERTURA Y CIERRE DE LLAVES DE PASO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Se abre las instalaciones de la planta de tratamiento.	Encargado del Tanque	2 minutos	Se llega a las 5 de la mañana a la planta de tratamiento.
2	Verificación del nivel de agua en el tanque de distribución	Encargado del tanque	10 minutos	Se verifica el nivel de agua en el tanque para ver si se llenó o hubo rebalse del mismo.
3	Se procede a abrir 15 vueltas de la llave de paso del tanque de distribución.	Encargado del tanque	3 minutos	A las 5:30 de la mañana se procede a abrir la llave de paso el cual consta de 49 vueltas para abrirse completamente, la llave es de rosca izquierda.
4	Se abren otras 15 vueltas de la llave de paso del tanque de distribución.	Encargado del tanque	3 minutos	Se esperan 10 minutos entre las primeras 15 vueltas para evitar daños a la tubería por efectos de la presión del agua.
5	Se abre completamente la llave de paso del tanque de distribución.	Encargado del tanque	3 minutos	Se esperan 15 minutos entre el paso 4 para abrir completamente la llave de paso del tanque.
6	Se monitorean los caudales de las fuentes de forma visual.	Encargado del tanque	10 minutos	Se realiza por observación directa para detectar alguna variación significativa y ver posibles fallas en la línea de conducción.
7	Se cierra la llave de paso cerrando las 49 vueltas completamente.	Encargado del tanque	10 minutos	El tanque de abastecimiento se vacía en 2 horas y media, aproximadamente a las 8 de la mañana. Luego el agua pasa de forma directa. La hora del cierre de la llave depende de la verificación del paso 2 y se cierra aproximadamente a las 3 o 4 de la tarde.

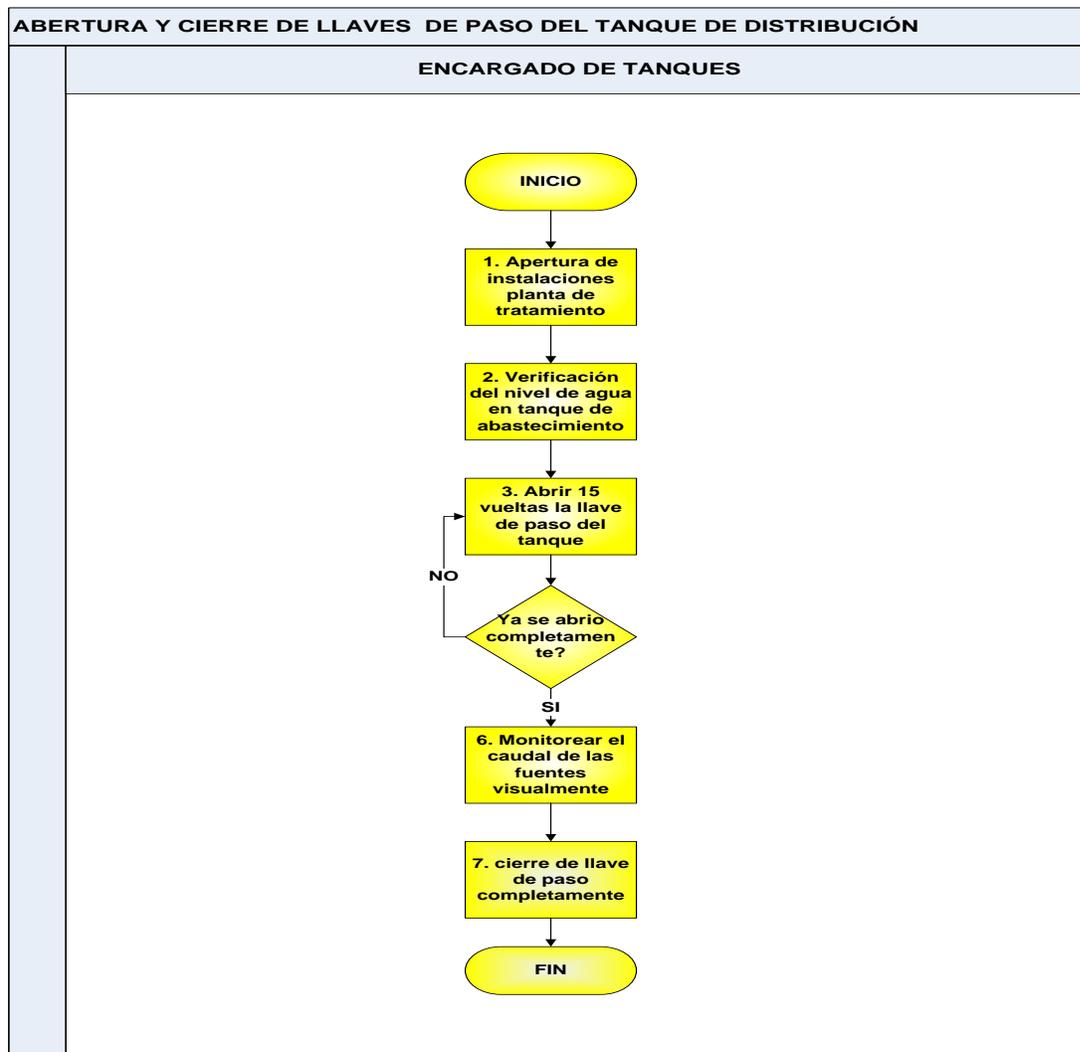
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que las llaves de paso estén en mal estado y no se puedan operar de forma correcta.	Planificar y presupuestar mantenimiento correctivo o preventivo para las llaves de paso.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que el personal a cargo no opere de forma correcta las llaves de paso.	Capacitar y evaluar de forma periódica al personal encargado de la planta a cargo de operación de llaves de paso.	Encargado de Unidad de Agua Potable y Director de Servicios Públicos.

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Flujograma del procedimiento de la abertura y cierre de llaves de paso del tanque de distribución de agua**

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O-01
ABERTURA Y CIERRE DE LLAVES DE PASO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 2



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXI. **Procedimiento de aforo de fuentes utilizando el método volumétrico**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 02
AFORO DE FUENTES UTILIZANDO EL MÉTODO VOLUMÉTRICO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Identificación de fuentes de agua	Encargado de Unidad de Agua Potable	2 horas	Se debe realizar la identificación de las fuentes de abastecimiento a inicio de cada año.
2	Hacer la programación de aforos al año.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se debe hacer al inicio de cada año y dar a conocer a las personas involucradas en dicha actividad. Los aforos se recomienda hacerlos mensualmente, pero de no ser posible se deben realizar por lo menos uno en invierno y uno en verano.
3	Preparación del equipo necesario para aforar.	Fontanero	20 minutos	Se alista un cronómetro y un recipiente de volumen conocido de 5 galones o su equivalente en litros. 1galon = 3,785 litros
4	Toma de tiempo de llenado del recipiente	Fontanero	30 Segundos	Se coloca el recipiente debajo del vertedero o chorro y en el mismo instante se pone a funcionar el cronómetro.
5	Retiro del recipiente del vertedero o chorro	Fontanero	30 segundos	Se retira el recipiente del vertedero o chorro cuando ya está lleno y en el mismo instante se detiene el cronómetro.
6	Anotación del tiempo de llenado	Fontanero	1 minuto	Se anota el tiempo en que el recipiente se llenó según lo marcado por el cronómetro.
7	Entrega de datos	Fontanero	30 minutos	Se repiten 5 veces los pasos del 3 al 6 y se entregan los datos al encargado de la Unidad de Agua Potable
8	Cálculo de caudal real	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se efectúa un promedio de las 5 repeticiones realizadas por cada fuente y luego se suma el total para obtener el caudal real. Estos datos se anotan en el documento F-AP-O- 01 formato control de aforos. La equivalencia para pasar de galones a litros es: 1galon =3,785 litros

Continuación de la tabla XXI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 02
AFORO DE FUENTES UTILIZANDO EL MÉTODO VOLUMÉTRICO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

9	Cálculo del caudal promedio necesario de abastecimiento a la población	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	El caudal promedio necesario para abastecer a la población se obtiene multiplicando el número de habitantes por la dotación. Es importante recordar que la dotación es para un día, por lo que es necesario saber la capacidad de la fuente en un día.
10	Comparación de caudales	Encargado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se compara el valor del caudal real con el valor del caudal necesario de abastecimiento. Si el caudal real es mayor significa que existe superávit de lo contrario existe déficit de agua.
11	Información al Alcalde y Concejo Municipal	Director de Servicios Públicos	2 horas	Si existe déficit, se presenta un informe al concejo municipal para considerar alternativas de soluciones.
12	Evaluación de alternativas	Alcalde y Concejo Municipal	1 hora	Se efectúa una evaluación de las alternativas planteadas para la solución del problema, estas soluciones pueden ser a mediano o largo plazo.
13	Informe al COMUDE	Alcalde Municipal	1 hora	Se debe informar en el COMUDE para que la población esté al tanto de la situación.

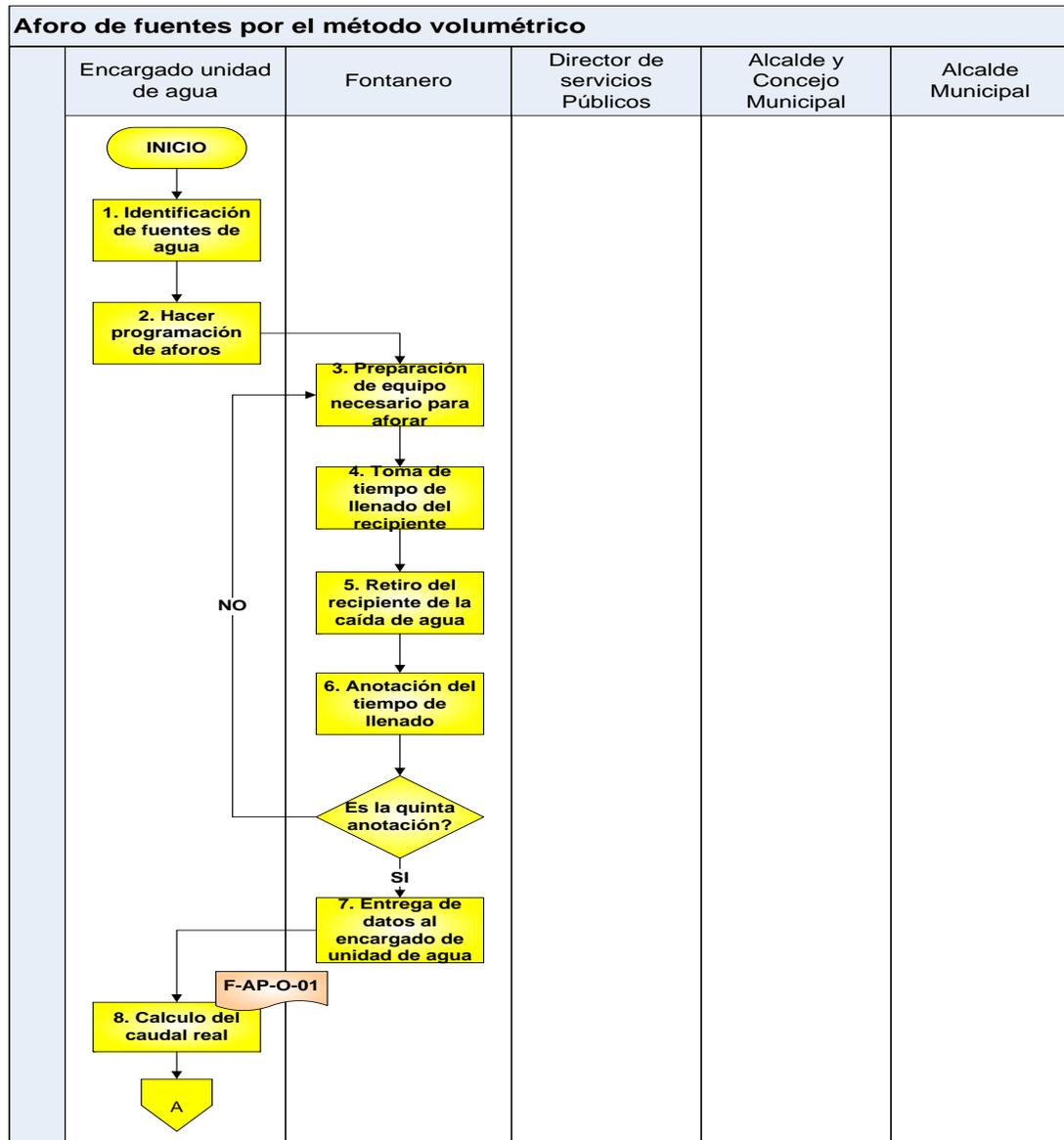
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no exista equipo y utensilios para efectuar los aforos	Presupuestar la adquisición del equipo y utensilios necesarios para realizar aforos.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no existe posibilidad física de realizar los aforos	Presupuestar la construcción de una obra física de adecuación del área en donde se hallan las fuentes.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.

Fuente: elaboración propia.

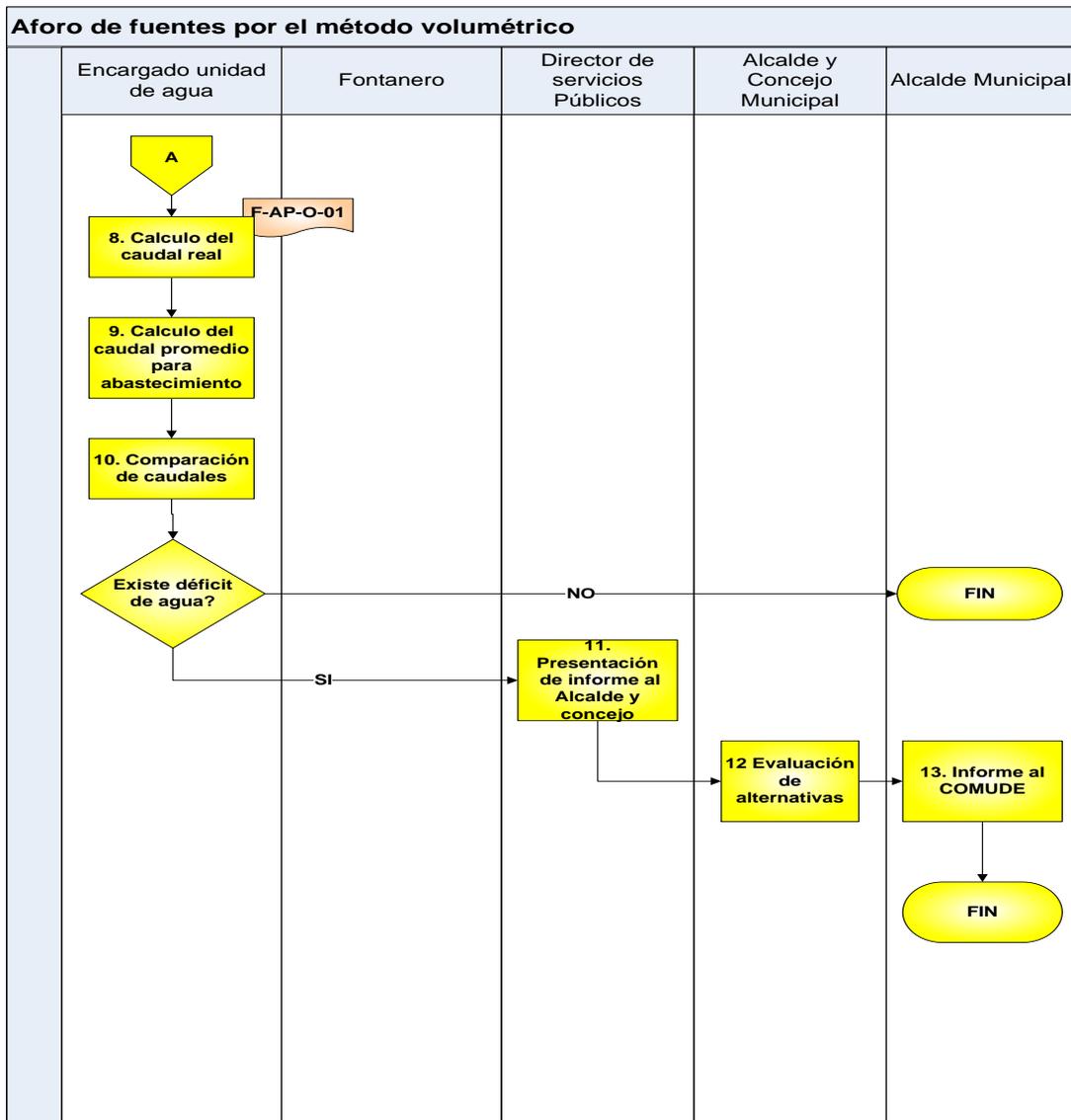
Figura 14. **Flujograma del procedimiento de aforo de fuentes utilizando el método volumétrico**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 02
AFORO DE FUENTES UTILIZANDO EL MÉTODO VOLUMÉTRICO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Continuación de la figura 14.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-02
AFORO DE FUENTES UTILIZANDO EL MÉTODO VOLUMÉTRICO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXII. Procedimiento del análisis bacteriológico del agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 6

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACION	OBSERVACIONES
1	Determinación de la cantidad de habitantes a los que se les presta el servicio.	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	Esta revisión se hace al inicio de cada año, tomando el dato del padrón de usuarios que se tiene registrados en el sistema SIAF u otro medio de almacenamiento utilizado en la municipalidad.
2	Determinación de la frecuencia mínima de muestreo.	Encargado de Unidad de Agua Potable	10 minutos	La determinación de la frecuencia del muestreo se hace conforme a la Norma Coguapor 29 001; tabla 9
3	Programación de la toma de muestras para el análisis bacteriológico	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se utiliza el formato F-AP-O- 02 Programación de toma de muestras para análisis de agua. Las muestras deben ser en puntos diferentes.
4	Determinación del método de análisis bacteriológico.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Para el análisis bacteriológico existen varios métodos, uno de ellos es el método de presencia-ausencia que lo pueden realizar los encargados de la municipalidad, siempre y cuando se tenga el Kit de análisis bacteriológico.
5	Preparación para toma de muestras	Encargado de Unidad de Agua Potable o personal del Ministerio de Salud	10 minutos	Para tomar las muestras para el examen bacteriológico se deben tomar las precauciones necesarias para que la muestra sea representativa del agua y evitar la contaminación accidental durante la operación de recolección. Se debe flamear el chorro o por lo menos se debe dejar correr un momento el agua del chorro de tal manera que no se tome el principio ni el fin de la corrida.

Continuación de la tabla XXII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 6

6	Toma de muestras para análisis bacteriológico	Encargado de la Unidad de Agua Potable o personal del Ministerio de Salud	1 hora	Si el método a utilizar es el de presencia-ausencia se toma la muestra por parte del encargado de la Unidad de Agua Potable o fontanero. Se recolecta dentro un frasco esterilizado, un volumen de 100 ml de agua para examinar, teniendo cuidado de no tocar el interior del frasco. Si se utiliza otro método de análisis se coordina con el Ministerio de Salud para que ellos tomen las muestras. Se debe llevar un registro del monitoreo bacteriológico del agua mediante el formato F-AP-O- 03 Monitoreo bacteriológico del agua.
7	Agregación del cultivo	Encargado de Unidad de Agua Potable o fontanero	20 minutos	Si el método a utilizar es el de presencia-ausencia, se agrega el cultivo contenido en un sobre en forma de ampolla, para que interactúe con las bacterias coliformes en caso de existencia.
8	Preparación para el análisis	Encargado de Unidad de Agua Potable o fontanero	10 minutos	Se cierra el frasco, se coloca en posición vertical y se mezcla perfectamente, hasta que no hayan gránulos suspendidos en el agua, el medio de cultivo y el agua toman un color ámbar.
9	Incubación de la muestra	Encargado de Unidad de Agua Potable o fontanero	24 horas	A temperatura ambiente se coloca en la incubadora con temperatura de 35 a 37 grados centígrados, durante 24 horas para determinar la ausencia o presencia de coliformes totales. Se utiliza una incubadora que mantenga la temperatura regulada de 35 a 37 grados centígrados
10	Determinación de contaminación del agua	Encargado de Unidad de Agua Potable o fontanero	5 minutos	Cuando el color del agua cambia de ámbar a verde azulado eso indica que el agua está contaminada con <u>coliformes</u> totales.

Continuación de la tabla XXII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 6

11	Determinación de presencia de <u>E.coli (coliformes fecales)</u>	Encargado de Unidad de Agua Potable o fontanero	15 minutos	Si el agua está contaminada es decir toma el color verde-azulado entonces se le agrega una cantidad moderada del compuesto llamado indol al agua; se verifica si se forma un anillo de color rojo en la superficie superior de la muestra si esto se da se confirma la presencia de <u>E. coli (coliformes fecales)</u> .
12	Entrega de resultados	Fontanero o encargado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	El fontanero o encargado de la Unidad de Agua Potable entrega los resultados al Director de Servicios Públicos para que los registre en el formato establecido.
13	Registro e interpretación de resultados	Director de Servicios Públicos	30 minutos	Se interpretan los resultados y se toman las medidas correspondientes en caso de contaminación. Se registran los resultados en el documento F-AP-O- 04, formato resultados anuales de análisis bacteriológicos del agua.
14	Presentar informe en el COMUDE	Director de servicios públicos	15 minutos	Si hay o no hay contaminación se presentan los resultados al COMUDE para que esté informado.
15	Determinar las medidas correctivas a seguir	Director de Servicios Públicos	3 horas	Si existe contaminación se definen las medidas correctivas a seguir, para corregir el problema.
16	Ejecución de medidas correctivas	Fontanero	1 día.	Si se cuenta en la Oficina de Servicios Públicos con los recursos necesarios para implementar las medidas correctivas se ejecutan.
17	Presentar informe en el COMUDE	Director de Servicios Públicos	15 minutos	Se presentan los resultados al COMUDE para que esté informado
18	Solicitar apoyo a las unidades correspondientes	Director de Servicios Públicos	1 semana	Si para ejecutar las medidas correctivas no se tiene recursos suficientes en la Oficina Municipal de Servicios Públicos; se solicita apoyo correspondiente.
19	Presentar informe al COMUDE	Director de Servicios Públicos	15 minutos	Se presentan los resultados al COMUDE para que esté informado.

Continuación de la tabla XXII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 6

20	Análisis de alternativas	Director de Servicios Públicos	2 horas	Si la solución para el problema es muy grande se hace un análisis de costos de las alternativas para implementar la más adecuada.
21	Presentación para el Concejo Municipal y Alcalde	Director de Servicios Públicos	1 hora	La mejor alternativa producto del análisis se deben presentar al Concejo Municipal y Alcalde con el fin de lograr su aprobación y asignación de recursos para su ejecución.
22	Presentar informe al COMUDE	Director de Servicios Públicos	15 minutos	Se presentan los resultados al COMUDE para que esté informado.

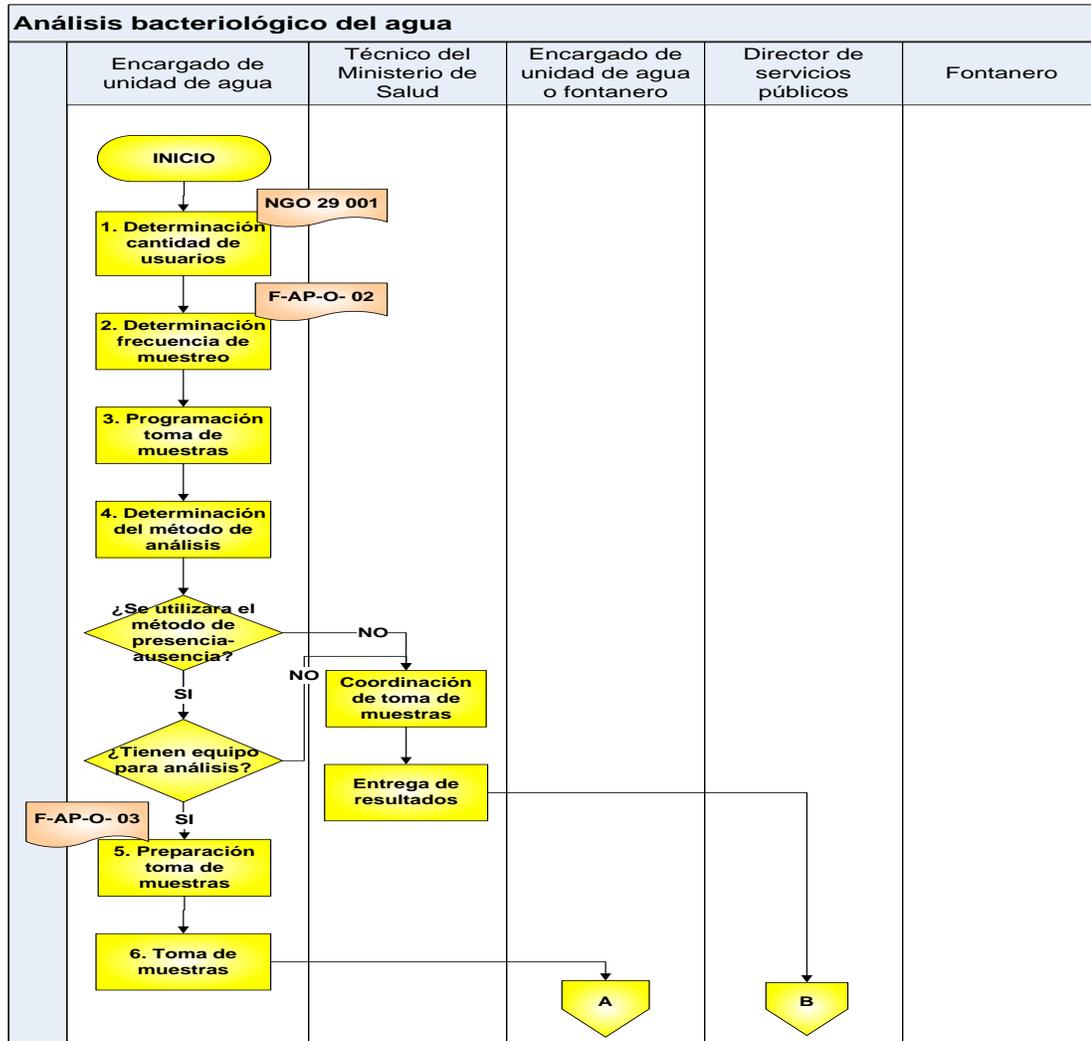
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que la municipalidad no cuente con el equipo necesario para la ejecución de los análisis bacteriológicos.	Presupuestar el equipo necesario en el ejercicio fiscal siguiente.	Director de Servicios Públicos municipales y Director de AFIM
2	Que no se cuente con fondos para pagos de laboratorios externos.	Incluir dentro del presupuesto fondos para este rubro	Director de Servicios Públicos municipales y Director de AFIM
3	Que no se tenga materiales a disposición para ejecutar los trabajos pequeños que se planteen como medida correctiva.	Considerar la posibilidad de tener inventario para trabajos menores de urgencia	Director de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

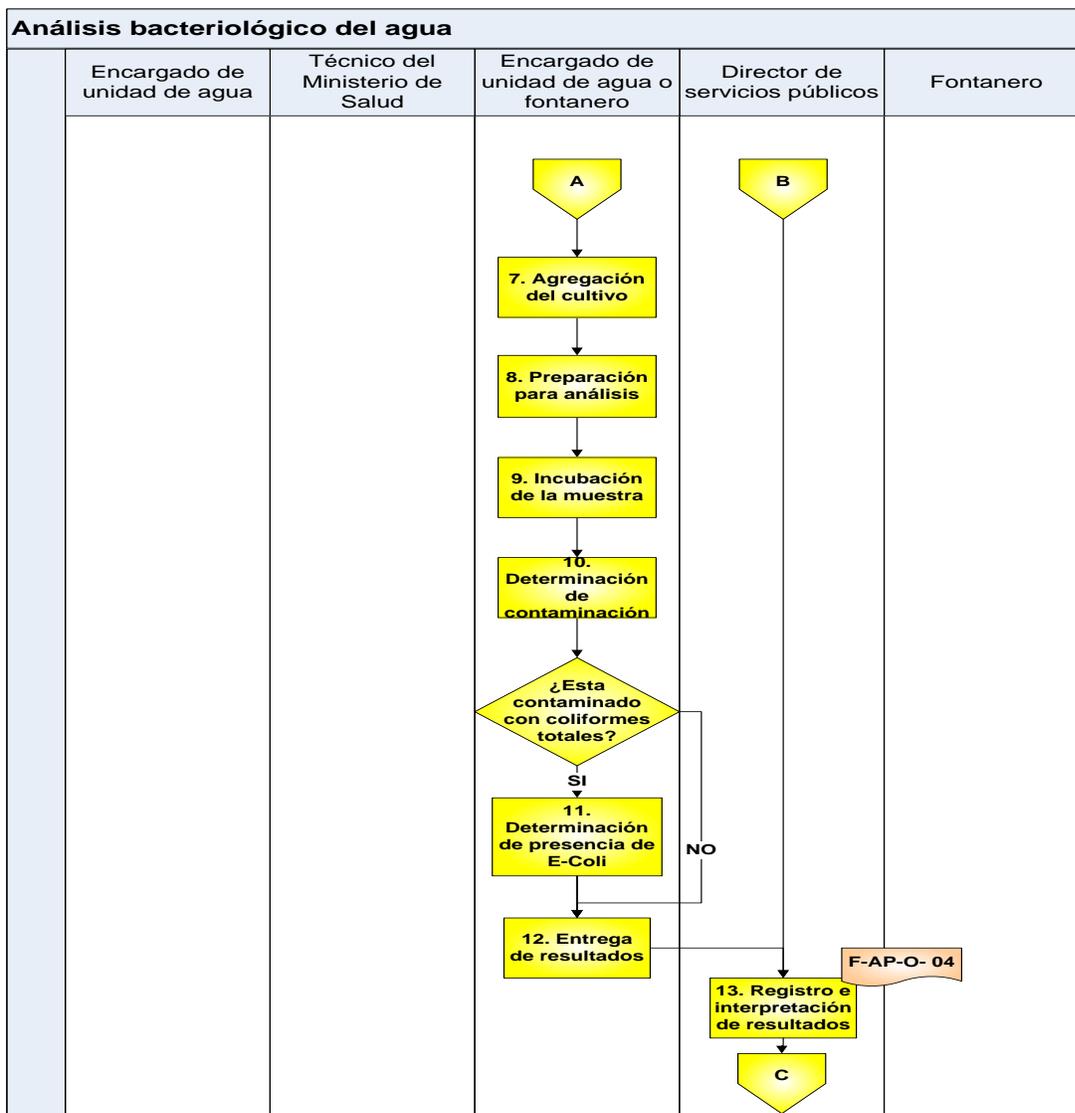
Figura 15. **Flujograma del procedimiento del análisis bacteriológico del agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 6



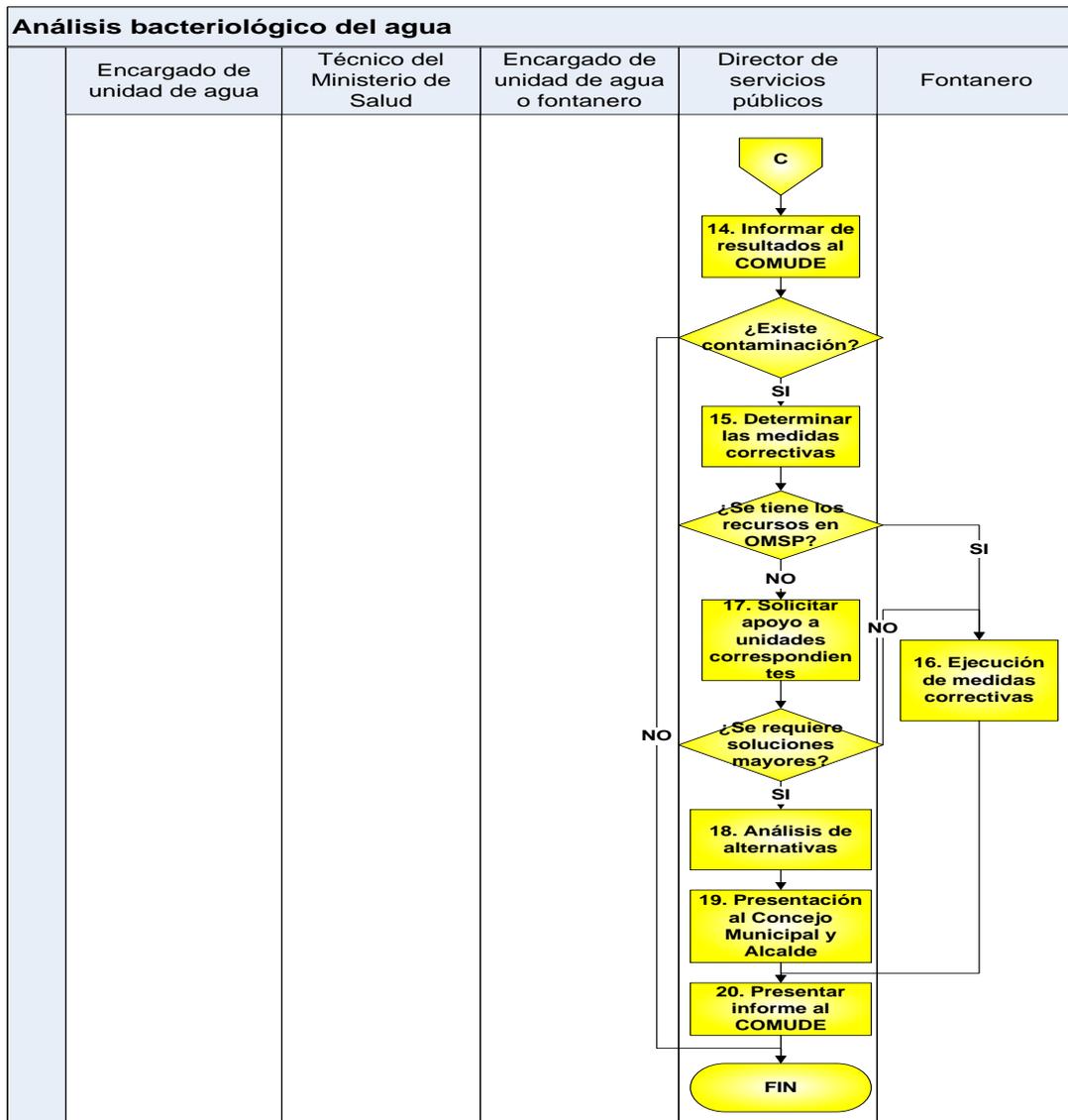
Continuación de la figura 15.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 6 De 6



Continuación de la figura 15.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 03
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 6 De 6



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXIII. Procedimiento del análisis fisicoquímico del agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 04
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSE RVACIONES
1	Determinación de la cantidad de habitantes a los que se les presta el servicio.	Encargado de Unidad de Agua Potable	10 minutos	Esta revisión se hace al inicio de cada año. Los datos se pueden tomar del padrón de usuarios que se tiene registrado en el sistema SIAF-MUNI o cualquier otro medio de almacenamiento utilizado en la municipalidad.
2	Determinación de la frecuencia mínima de muestreo.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.	10 minutos	La determinación de la frecuencia del muestreo se hace conforme a la Norma <u>Coguanor</u> 29 001; tabla 9
3	Programación de la toma de muestras para el análisis fisicoquímico	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se utiliza el formato F-AP-O- 02 programación de toma de muestras para análisis de agua. El muestreo debe ser tomado en puntos diferentes.
4	Coordinación de la toma de muestras	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	El análisis fisicoquímico se realiza en el laboratorio del Ministerio de Salud, o en cualquier laboratorio privado debidamente autorizado para ello. Por lo que se debe coordinar la toma de muestras con dicho personal.
5	Preparación de utensilios e instrumentos para la toma de muestras.	Encargado de Unidad de Agua Potable y técnico del Ministerio de Salud	20 minutos	Se prepara un galón transparente para poder recolectar la muestra así como etiquetas para identificar la muestra.
6	Selección del lugar para la toma de muestras.	Encargado de Unidad de Agua Potable y técnico del Ministerio de Salud	15 minutos	Se debe tomar las muestras en puntos diferentes de fuentes de abastecimiento de agua (esto se hace en los nacimientos o pozo de distribución, ya que lo que se busca es la cantidad de químicos que puede tener el agua) verificando la programación de tomas de muestras.
7	Toma de muestra	Encargado de Unidad de Agua Potable y técnico del Ministerio de Salud	20 minutos	Se llena el galón transparente con agua en el punto elegido

Continuación de la tabla XXIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 04
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

8	Identificación de la muestra	Encargado de Unidad de Agua Potable y técnico del Ministerio de Salud	10 minutos	Se etiqueta la muestra con la información que sigue: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del lugar donde se tomo la muestra • Fecha de toma de muestra • Hora de toma de muestra
9	Traslado de la muestra al laboratorio seleccionado para el análisis.	Encargado de Unidad de Agua Potable o técnico del Ministerio de Salud	4 horas.	El encargado traslada la muestra al laboratorio correspondiente (por lo regular es en la ciudad capital en el laboratorio del MSPAS o un laboratorio privado) para el análisis, la muestra debe ser trasladado antes de las 24 horas después de tomado la muestra.
10	Entrega de resultados	Ministerio de Salud publica	15 minutos	El Ministerio de Salud hace entrega de los resultados obtenidos de las muestras analizadas, utilizando el formato que ellos utilizan para el caso, dichos resultados se entregan al encargado de la Unidad de Agua Potable.
11	Registro e interpretación de resultados	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se revisan los resultados y se interpretan para tomar las medidas correspondientes en caso de resultados no adecuados. Los resultados se deben registrar en el formato F-AP-O- 05, monitoreo físico químico del agua.
12	Presentar informe en el COMUDE	Director de Servicios Públicos	15 minutos	Independientemente de los resultados del análisis se procede a informar en el COMUDE.
13	Evaluación de medidas correctivas.	Director de Servicios Públicos.	3 horas	Si existen resultados no conforme con lo establecido por las Normas <u>Coguanor</u> 29 001; primera revisión se evalúa las alternativas de medidas correctivas.
14	Informe en el COMUDE	Director de Servicios Públicos	15 minutos	Se presentan los resultados de las medidas correctivas en el COMUDE para que esté informado.

Continuación de la tabla XXIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 04
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

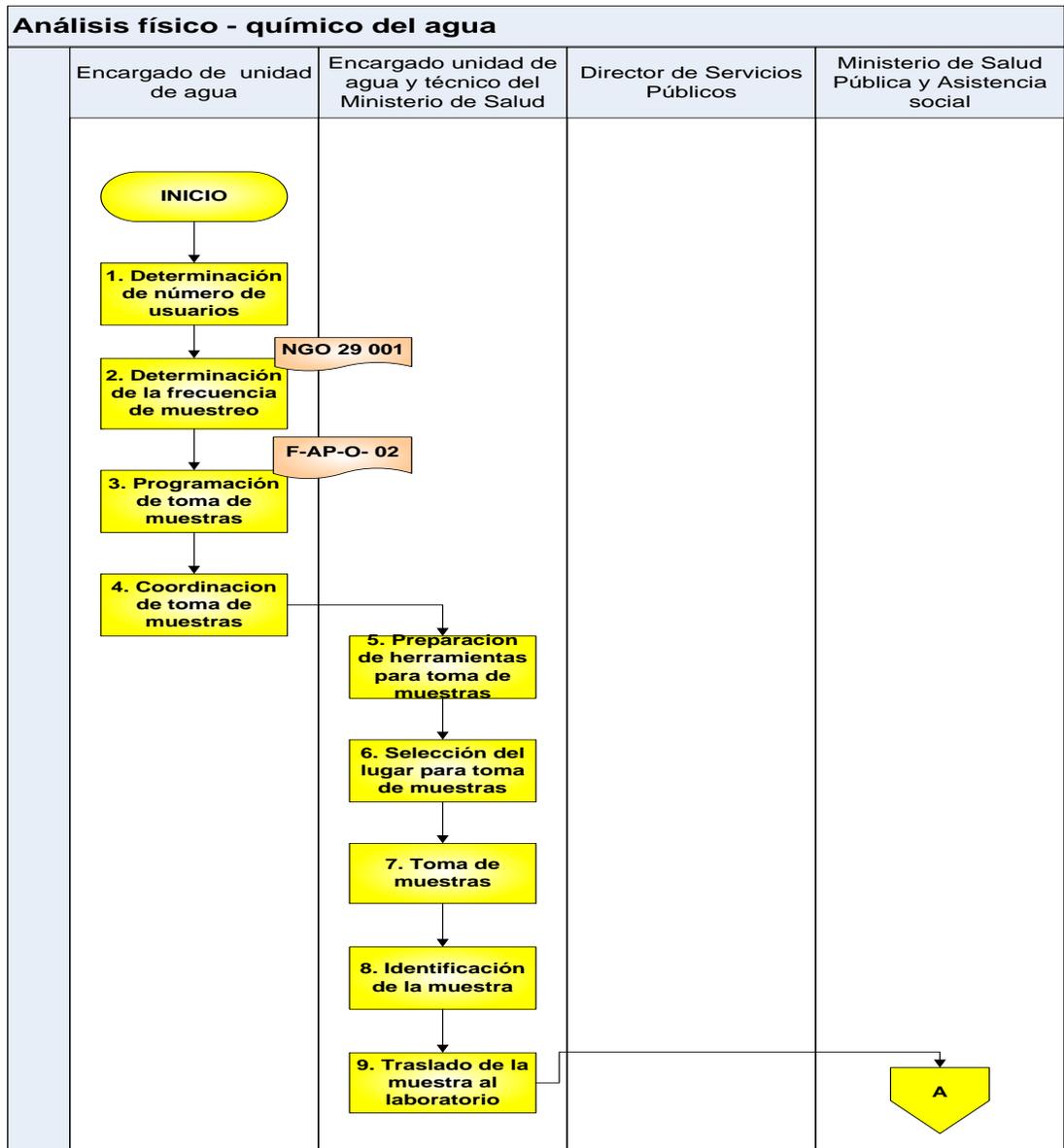
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los fondos para pagar los análisis en laboratorios externos.	Incluir dentro del presupuesto fondos para dicho rubro	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no se cuente con disponibilidad de materiales para ejecución de trabajos.	Contar con inventario de materiales para efectuar trabajos menores como parte de las medidas correctivas.	Director de Servicios Públicos municipales.
3	Que la mejora en los resultados depende únicamente del personal encargado del tanque de tratamiento.	Monitoreo del trabajo del personal encargado de la planta de tratamiento y llamadas de atención para mejorar su desempeño.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.

Fuente: elaboración propia.

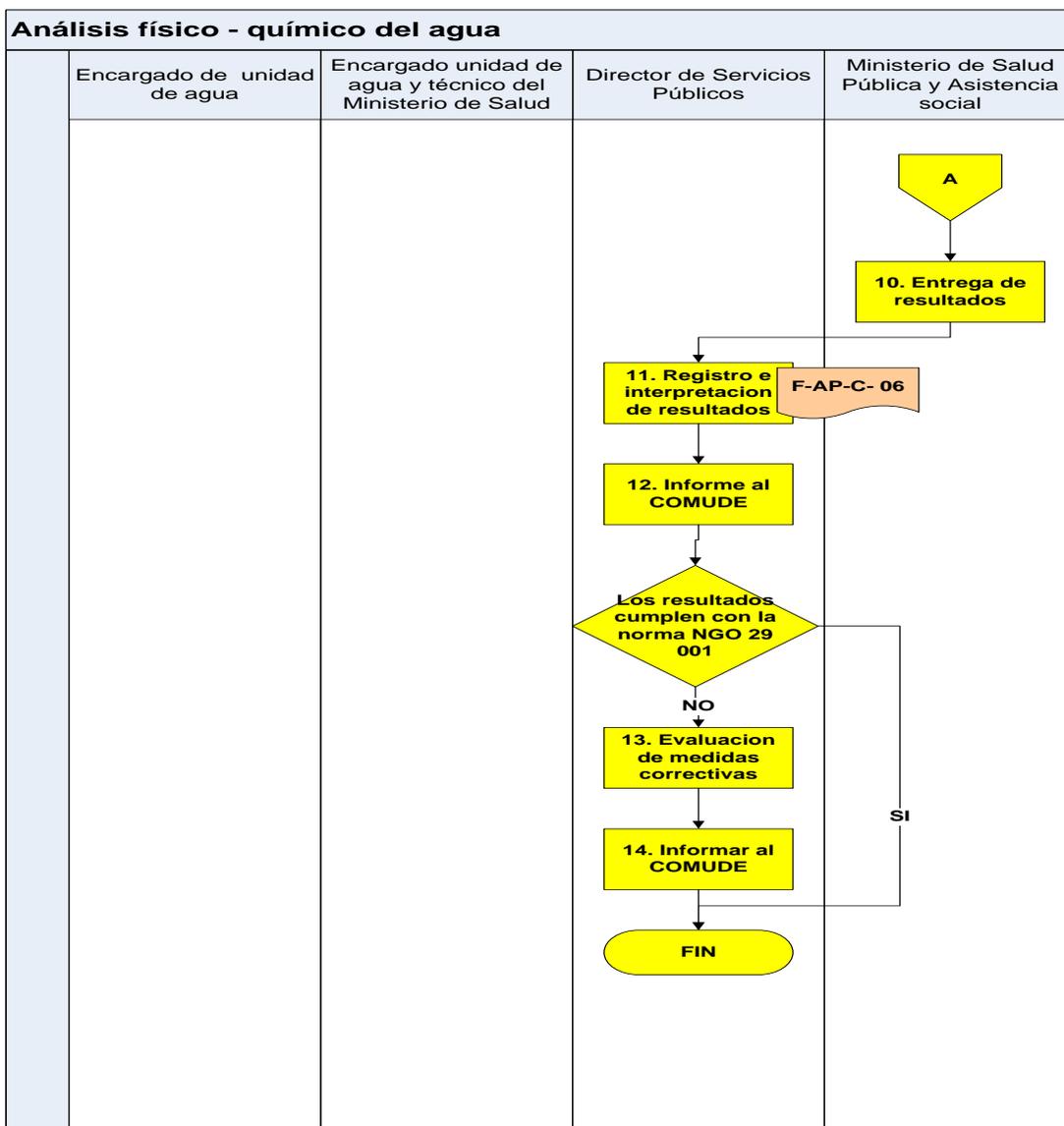
Figura 16. Flujograma del procedimiento del análisis fisicoquímico del agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 04
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Continuación de la figura 16.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 04
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXIV. Procedimiento de cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 05
CLORACIÓN DE AGUA CON TABLETAS DE HIPOCLORITO DE CALCIO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Verificación de tabletas en el filtro clorador	Encargado de la planta de tratamiento	5 minutos	Todas las mañanas se verifica la cantidad de tabletas que hay en el filtro.
2	Colocación de tabletas al filtro.	Encargado de la planta de tratamiento	10 minutos	Si el filtro contiene menos de 4 tabletas de cloro se agrega hasta llenarlo. El filtro se llena con 10 tabletas.
3	Verificación del caudal que pasa por el hipoclorador	Encargado de la planta de tratamiento.	10 minutos	Se verifica por medio del medidor de caudal que tiene el sistema, el caudal que debe tener para la dosificación adecuada de cloro al sistema.
4	Dosificación de solución de cloro en hipoclorador	Encargado de planta de tratamiento	2 horas	Si no tiene medidor de caudal se debe dosificar el equipo para la aplicación de solución de cloro. Ver procedimiento P-AP-O- 08 dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua.
5	Medición de cloro residual.	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	15 minutos	Se debe medir el cloro residual diariamente para verificar la cantidad del mismo, utilizando un kit. Para medición de cloro residual. La medición se debe hacer en diferentes puntos de la red de distribución. Según la Norma <u>Coguanor</u> 29 001 el cloro residual debe estar entre 0,5 a 1,0 mg/litro en los puntos más alejados del tanque distribución.
6	Registro y reporte del valor de cloro residual.	Encargado de planta de tratamiento o fontanero.	5 minutos	Se registran los valores de cloro residual en el documento F-AP-O- 06, formato control de cloro residual y pH del agua, luego se envía al encargado de la Unidad de Agua Potable.
7	Graduación del equipo clorinador.	Encargado de la planta tratamiento	30 minutos	Si el resultado del cloro residual está fuera del rango establecido por la Norma <u>Coguanor</u> NGO 29 001, primera revisión, se procede a graduar el equipo clorinador para la dosificación adecuada del cloro.

Continuación de la tabla XXIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 05
CLORACIÓN DE AGUA CON TABLETAS DE HIPOCLORITO DE CALCIO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

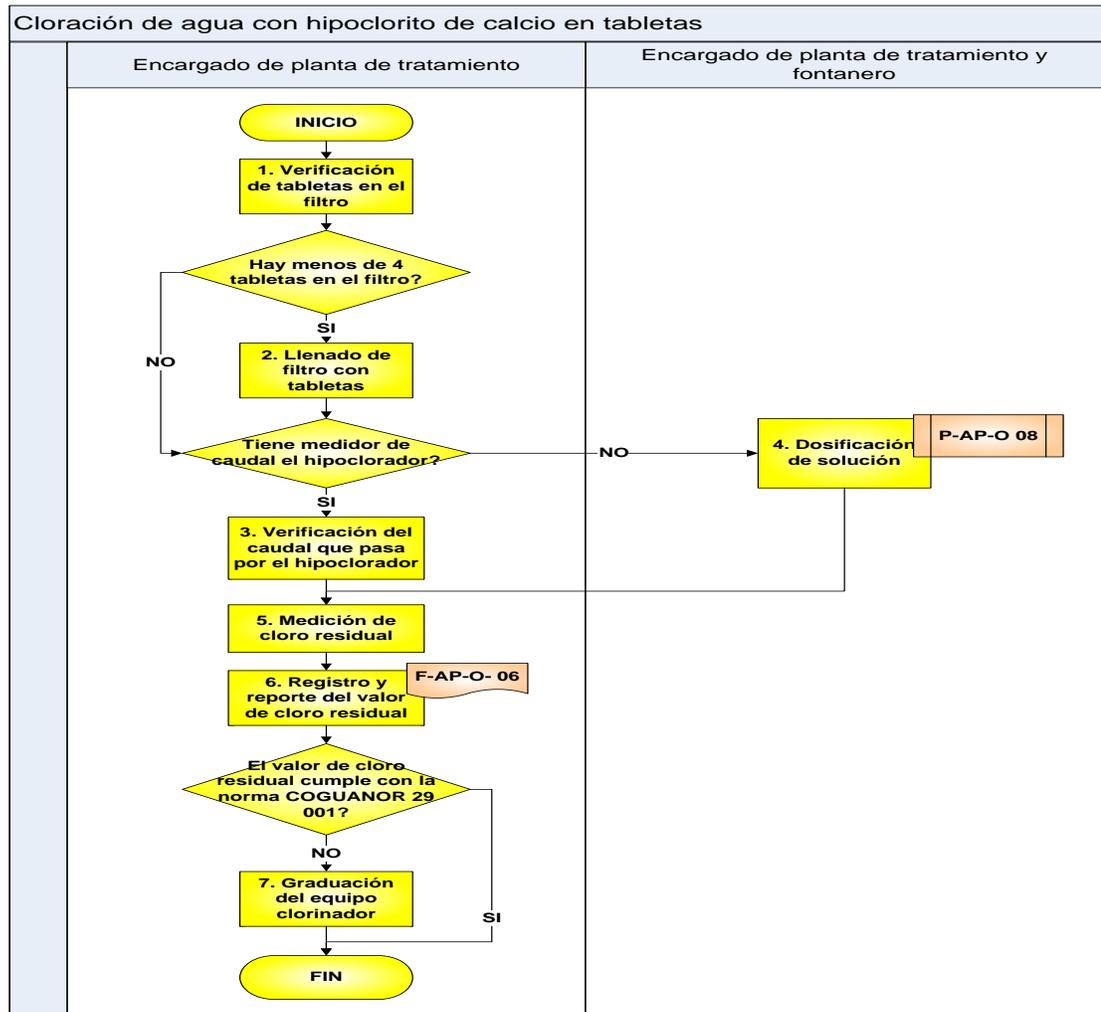
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que el equipo clorador tenga fallas en el funcionamiento.	Programar y presupuestar revisiones periódicas para el equipo clorador.	Director de Servicios Públicos municipales y Director de AFIM
2	Que no se tenga equipo necesario para hacer la medición del cloro residual.	Presupuestar la adquisición de kit de medición de cloro residual.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
3	Que el personal responsable no ejecute de forma correcta la actividad de cloración.	Capacitar al personal responsable y llamada de atención para que realice la tarea de forma responsable.	Encargado de Unidad de Agua Potable.

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Flujograma del procedimiento de cloración de agua con tabletas de hipoclorito de calcio para flujo continuo de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 05
CLORACIÓN DE AGUA CON TABLETAS DE HIPOCLORITO DE CALCIO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXV. **Procedimiento de cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua**

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 06
CLORACIÓN DE AGUA CON HIPOCLORITO DE CALCIO GRANULADO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Alistar el equipo y los utensilios necesarios para la preparación de solución madre.	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	20 minutos	Se alista el recipiente en el cual se preparara la solución madre el cual debe ser de plástico, así como utensilios para mezclar la solución.
2	Preparación del equipo de protección personal	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	15 minutos	Para manipular cloro granulado es necesario hacer uso de guantes de goma, mascarillas, lentes y overol como equipo mínimo de protección personal.
3	Verificación de concentración del granulado.	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	5 minutos	Se procede a verificar la concentración del cloro granulado, puede ser a 65 %, 70 % y 72 % de concentración.
4	Cantidad de cloro granulado a agregar a un litro de agua para la solución madre.	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	15 minutos	La cantidad de cloro granulado a agregar a un litro de agua depende de la concentración, así tenemos: Al 65 % se agregan 16 gramos por litro de agua Al 70 % se agregan 15 gramos por litro de agua. Al 72 % se agregan 14 gramos por litro de agua. Estas cantidades son para obtener solución madre con concentración de solución de 1 %, es decir 10 000 mg/litro.

Continuación de la tabla XXV.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 06
CLORACIÓN DE AGUA CON HIPOCLORITO DE CALCIO GRANULADO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

5	Preparación de solución madre.	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	30 minutos	<p>Cuando ya se tiene la cantidad de cloro granulado a agregar por litro de agua se procede a preparar la solución. Para esto se puede utilizar una medida de referencia conocida para la aplicación del cloro granulado, en éste caso se hace uso de una cucharada o cucharadita, de la siguiente forma:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cucharada a ras</th> <th>Gramos de cloro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Así sucesivamente...</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cucharadita a ras</th> <th>Gramos de cloro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">7.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Así sucesivamente...</p>	Cucharada a ras	Gramos de cloro	1	5	2	10	3	15	Cucharadita a ras	Gramos de cloro	1	2.5	2	5	3	7.5
Cucharada a ras	Gramos de cloro																			
1	5																			
2	10																			
3	15																			
Cucharadita a ras	Gramos de cloro																			
1	2.5																			
2	5																			
3	7.5																			
6	Aplicación de solución madre	Encargado de tanque de abastecimiento o fontanero	1 hora	<p>La solución madre se debe agregar al equipo dosificador para la aplicación, dicha solución madre se debe aplicar después de 1 hora de la preparación para que el desecho del producto caiga al fondo del recipiente, dicho desecho no se utiliza.</p> <p>La solución madre se debe utilizar antes de los 3 días de preparación debido a que a más tiempo pierde su capacidad desinfectante.</p>																
7	Calibración del equipo de cloración	Encargado de tanques de abastecimiento o fontanero	30 minutos	<p>La calibración del equipo depende del caudal a desinfectar y se utiliza un método para dosificación de la solución. Nota: Ver procedimiento P-AP-O- 08 dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua.</p>																

Continuación de la tabla XXV.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 06
CLORACIÓN DE AGUA CON HIPOCLORITO DE CALCIO GRANULADO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

8	Medición del cloro residual.	Encargado de tanques de abastecimiento	15 minutos	Se debe medir el cloro residual diariamente para verificar la cantidad del mismo, utilizando un kit de medición de cloro residual por medio de comparación de color. Los puntos de medición deben ser a la salida del tanque de distribución y en los puntos más alejados del tanque de distribución y deben ser en puntos diferentes del sistema de abastecimiento. Según la Norma <u>Coguanor</u> 29 001; primera revisión, el valor del cloro residual debe estar entre 0.5 y 1.0 mg /litro. Ver procedimiento P-AP-O- 09 medición de cloro residual y pH del agua.
9	Registro y reporte del valor de cloro residual.	Encargado de tanque de abastecimiento o fontanero	5 minutos	Se registra el valor del resultado de cloro residual en el formato F-AP-O- 06 Control de cloro residual y pH del agua, y se envía al encargado de la Unidad de Agua Potable.
10	Graduación del equipo clorinador	Encargado de tanque de abastecimiento o fontanero	30 minutos	Si el resultado del cloro residual está fuera del rango establecido por la Norma <u>Coguanor</u> NGO 29 001, primera revisión, se procede a graduar el equipo clorinador para la dosificación adecuada del cloro.

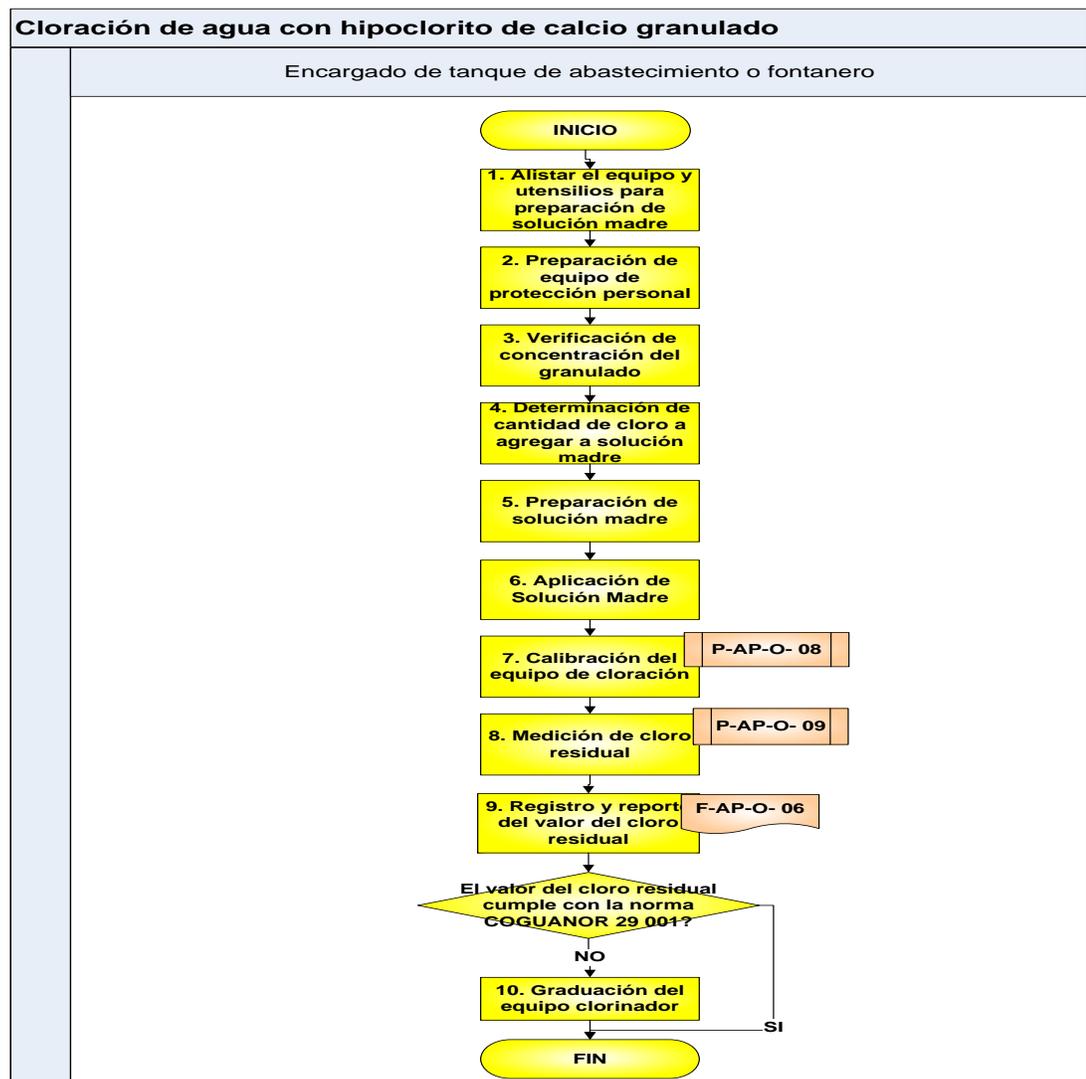
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los utensilios, herramientas y equipo para la preparación y aplicación de la solución madre	Presupuestar la adquisición de los utensilios herramientas y equipo para la aplicación de cloro al agua	Director de Servicios Públicos municipales y Director de AFIM
2	Que no se cuente con inventario de insumos (cloro)	Definir cantidad mínima de insumos para la desinfección del agua en almacén	Director de servicios Públicos municipales y encargado de compras.
3	Que no se cuente con personal entrenado para la preparación de la solución madre y aplicación de cloro.	Programar capacitaciones al personal encargado de aplicación de cloro.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Flujograma del procedimiento de cloración de agua con hipoclorito de calcio granulado para flujo continuo de agua**

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 06
CLORACIÓN DE AGUA CON HIPOCLORITO DE CALCIO GRANULADO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXVI. Procedimiento de corte de servicios de agua potable por gravedad

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-07
CORTE DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Emisión y entrega de órdenes de corte a coordinador de OMAPS.	Administrador de OMAPS	15 minutos	La dirección de AFIM o Administrador de OMAPS emite las órdenes de corte de los usuarios con incumplimiento de pago de sus cuotas en el formato F-AP-O 16 Ordenes de corte de servicios de agua y las entrega a la coordinación de OMAPS.
2	Programación de ejecución de corte de servicios y diseño de rutas de trabajo	Coordinador de OMAPS	1 hora	La coordinación de OMAPS recibe las órdenes de corte de los servicios de usuarios con incumplimiento de pago, y se programan las fechas y diseño de rutas de trabajo para llevar a cabo los cortes de servicios.
3	Entrega de órdenes de corte al fontanero.	Coordinador de OMAPS	15 minutos	Se le entrega las órdenes de corte al fontanero para que inicie con la actividad de corte de servicios.
4	Recorrido y ubicación de servicios con orden de corte	Fontanero	30 minutos	El fontanero procede a realizar el recorrido para ubicar los servicios con orden de corte, siguiendo las rutas diseñadas previamente.
5	Aviso al usuario sobre corte del servicio	Fontanero	5 minutos	Se avisa al vecino sobre la actividad de corte de su servicio de agua, presentando la orden de corte.
6	Verificación de pago	Fontanero	5 minutos	Si el vecino argumenta que ya efectuó los pagos correspondientes, se le solicita su recibo y se verifica, de ser cierto, no se realiza el corte del servicio.
7	Corte del servicio	Fontanero	30 minutos	Se quita la tapa a la caja de conexión domiciliar y se cierra la llave de paso más cercano a dicho servicios, luego se procede a cortar el tubo que queda en la caja de conexión domiciliar. Luego se procede a colocarle un tapón al extremo de la tubería que viene de la red de distribución, para ello es necesario utilizar pegamento para tubos de PVC.

Continuación de la tabla XXVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 07
CORTE DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Coordinación de OMAPS	Página 2 De 3

8	Se toman fotos como evidencia del trabajo realizado	Fontanero	5 minutos	Se procede a tomar fotografía del corte efectuado y se procede a tapar la caja de conexión domiciliar, dando por finalizado la actividad.
9	Reporte de actividad realizada	Fontanero	10 minutos	Se anota en la orden de corte las actividades realizadas del día, para entrega al Administrador de OMAPS.
10	Archivo de las órdenes de cortes ejecutadas y anotación en el registro de cortes de servicios de agua potable.	Administrador de OMAPS	20 minutos	Se archivan las órdenes de corte ejecutadas en el día y se actualiza el registro de cortes de servicios

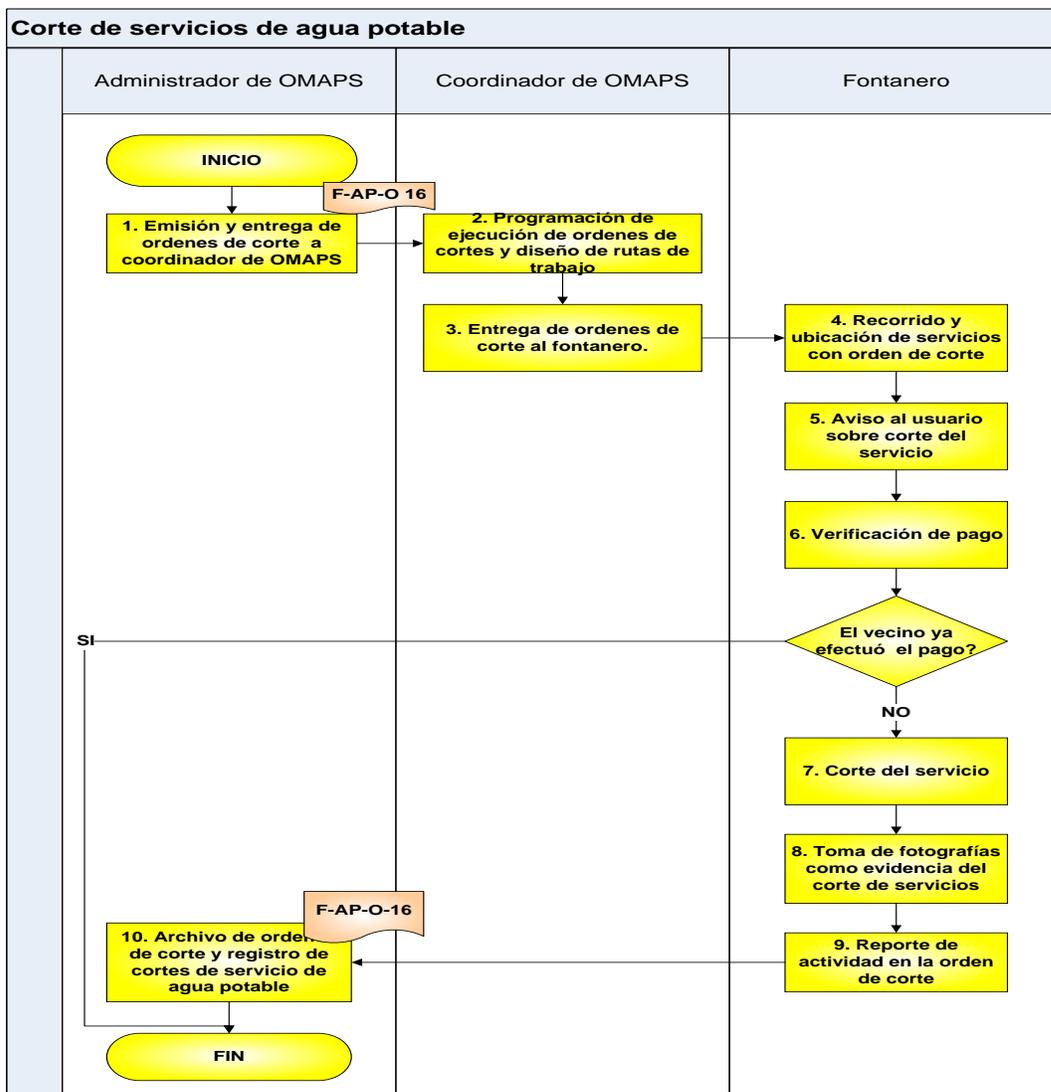
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que los usuarios no estén de acuerdo con las disposiciones y no permiten realizar el trabajo al fontanero.	Se debe hacer entender al vecino que se ésta actuando en cumplimiento del reglamento que regula la prestación del servicio.	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Flujograma del procedimiento de corte de servicios de agua potable por gravedad**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 07
CORTE DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXVII. Procedimiento de dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 08
DOSIFICACIÓN DE SOLUCIÓN DE CLORO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Preparación del equipo y utensilios necesarios.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	15 minutos	Se prepara los utensilios necesarios entre ellos: recipiente de un litro o un vaso y un cronómetro.
2	Verificación de la concentración de hipoclorito que se dosificará.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	10 minutos	Si el hipoclorito es de sodio (presentación líquida) la concentración es de 5 % es decir 50,000 mg/L. Si el hipoclorito es de calcio (en solución madre) o en tableta la concentración es de 1% es decir 10,000 mg/L.
3	Establecimiento de la concentración del cloro en el tanque de distribución.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	5 minutos	La estimación de la concentración de cloro en el tanque de distribución debe estar entre 1 y 3 miligramos por litro (mg/L)
4	Determinación del tiempo de llenado de los recipientes con volumen conocido.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	30 minutos	<p>Puesto que las cantidades de solución a dosificar suelen ser muy pequeñas y será complicado medir caudales de solución que se va a agregar, se utiliza un procedimiento de determinación de tiempo de llenado de un recipiente de medida conocida, para éste caso recipientes de un litro o un vaso.</p> <p>Para determinar el tiempo de llenado de los recipientes se utilizan las siguientes formulas:</p> <p>Tiempo en segundos que tarda en llenarse un litro de solución = TLS $TLS = Cs/Q/Ct$</p> <p>Tiempo en segundos que tarda en llenarse un vaso de solución = TVS $TVS = Cs/Q/Ct/4$</p> <p>Tiempo en minutos que tarda en llenarse un litro de solución = TLM $TLM = Cs/Q/Ct/60$</p> <p>Tiempo en minutos que tarda en llenarse un vaso de solución = TVM $TVM = Cs/Q/Ct/240$</p> <p>De donde: Cs = concentración de cloro en mg/litro Q = Caudal a tratar en L/segundo (el caudal se averigua aforando) Ct = concentración de cloro que se quiere en el tanque de abastecimiento en mg/litro.</p>

Continuación de la tabla XXVII.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 08
DOSIFICACIÓN DE SOLUCIÓN DE CLORO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

5	Calibración del equipo de cloración.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	20 minutos	El tiempo de llenado del recipiente conocido es el valor que se utiliza para graduar el equipo. Si el equipo tiene una llave, ésta se abre o se cierra para graduar el tiempo de llenado del recipiente utilizado, en el paso anterior.
6	Monitoreo del equipo de cloración.	Encargado de planta de tratamiento/tanque o fontanero	15 minutos	Diariamente se monitorea, para verificar que la aplicación del cloro esté siendo en la dosis adecuada.

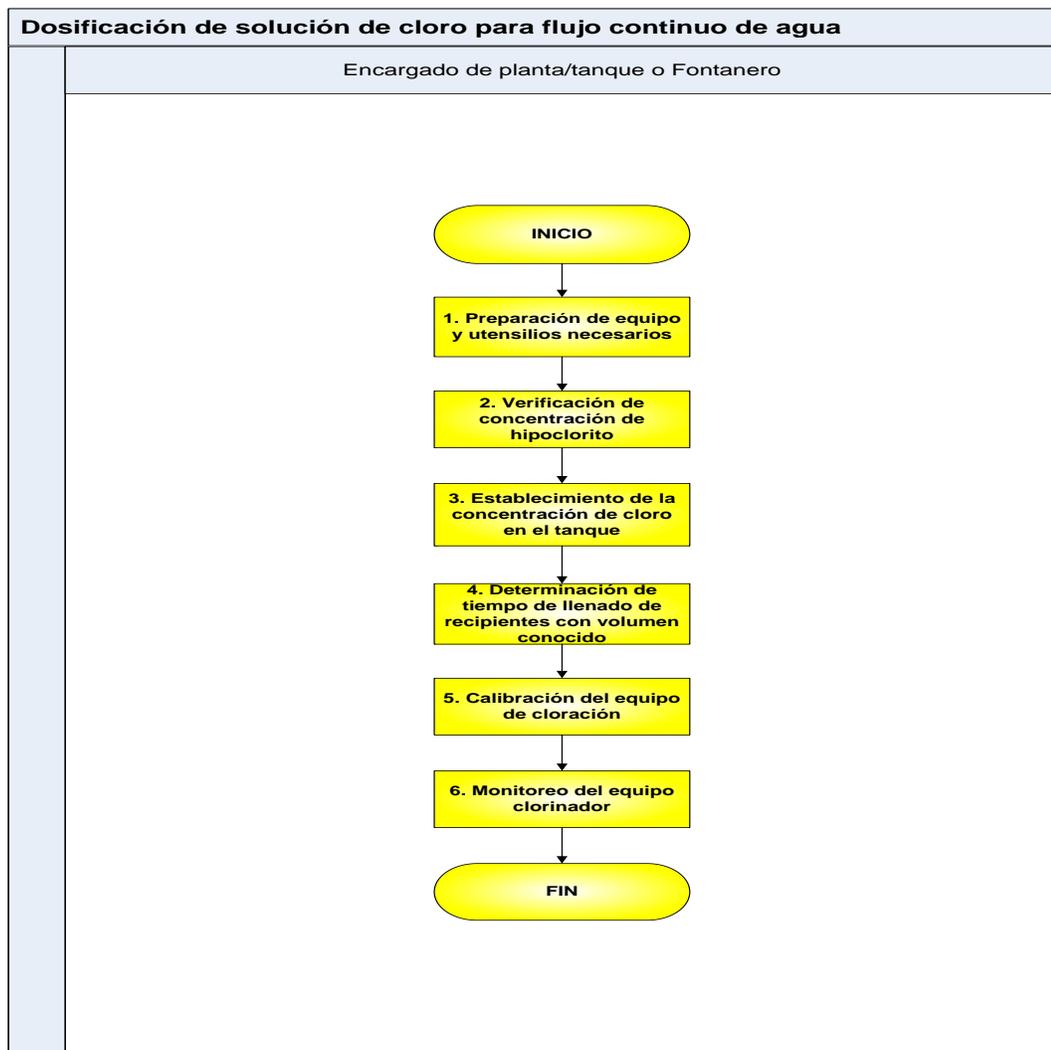
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los utensilios y equipo necesario para las actividades de dosificación del cloro.	Presupuestar la adquisición del equipo y utensilios.	Director de Servicios Públicos municipales y Director de AFIM
2	Que no se cuente con el personal entrenado para llevar a cabo dicha actividad.	Programar capacitaciones periódicas para el personal encargado.	Encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que el equipo de aplicación tenga fallos constantemente.	Programar y presupuestar la revisión periódica del equipo de aplicación.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Flujograma del procedimiento de dosificación de solución de cloro para flujo continuo de agua**

INSTRUCTIVO DE TRABAJO	CÓDIGO: P-AP-O- 08
DOSIFICACIÓN DE SOLUCIÓN DE CLORO PARA FLUJO CONTINUO DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXVIII. Procedimiento de medición de cloro residual y pH en el agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 09
MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL Y pH EN EL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Programación de toma de muestras	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se debe hacer una planificación anual para la toma de muestras para el análisis de cloro residual y pH en el agua.
2	Preparación de los utensilios o equipo para la medición	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	10 minutos	Se utiliza un ki kit de medición de cloro residual y ph que consta de 2 celdas, uno para cloro de color amarillo, y otro para ph de color rosado. Este kit básicamente es un comparador de color que con ayuda de una sustancia para cloro residual y otra para medición de ph hacen que el agua cambie de color al aplicarlo. Para el caso del cloro residual al aplicar la sustancia el agua cambia a un color amarillo proporcional a la cantidad de cloro que el agua tiene. Para el caso del pH al aplicar la sustancia el agua cambia a un color rosado proporcional al valor de pH
3	Toma de muestra.	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	5 minutos	Las muestras se deben tomar en la salida de los tanques de abastecimiento y en los puntos más alejados de los tanques de abastecimiento. Las muestras se deben tomar en puntos diferentes para lo cual se debe tener un catastro de red para ir marcando los lugares en donde se han tomado las muestras.
4	Llenado del comparimetro	Encargado de planta de tratamiento o fontanero.	1 minuto	Se llena el comparimetro en la celda etiquetada con CL 2 para cloro residual y la celda etiquetada pH para el pH del agua.
5	Agregación de la sustancia para medición de cloro residual.	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	1 minuto	Se agrega 5 gotas del compuesto para cloro residual al agua en la celda CL 2 el cual hará cambiar el color del agua a un color amarillento, proporcional a la cantidad de cloro que el agua contiene.

Continuación de la tabla XXVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 09
MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL Y pH EN EL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

6	Agregación de la sustancia para medición de pH	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	1 minuto	Se agrega 5 gotas del compuesto para pH al agua en la celda correspondiente a pH el cual hará cambiar el color del agua a rosado proporcional al valor de pH que el agua tiene.
7	Espera de cambio de color	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	1 minuto	Se tapa ambas celdas del compartimiento, se agita y se espera unos segundos a que se revuelvan los compuestos con el agua.
8	Comparación del color	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	1 minuto	Se compara el color de la muestra con la escala de colores y los valores de cloro que tiene el comparímetro hasta encontrar un color igual. Para el valor del pH se sigue el mismo proceso, se observa el valor obtenido de la muestra y se compara con la escala de colores y valores que tiene el comparador hasta encontrar un color igual.
9	Registro del valor de cloro residual y pH del agua.	Encargado planta de tratamiento o fontanero	3 minutos	<p>El valor que corresponde al color en la escala de colores para CL 2 igual al de la muestra es el del cloro residual.</p> <p>El valor que corresponde al color en la escala de colores para pH igual al de la muestra es el del pH.</p> <p>Se anotan los valores del cloro residual en mg/L y el del PH en el formato F-AP-O- 06 control de cloro residual y pH del agua.</p> <p>Según la Norma Caguayan, NGO 29 001; el valor del cloro residual debe estar entre 0,5 a 1,0 mg/L y el valor máximo permisible para el pH debe estar entre 6,5 y 8,5, el valor ideal debe ser 7 para que el cloro sea efectivo en la desinfección.</p>

Continuación de la tabla XXVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 09
MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL Y pH EN EL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

10	Reporte de resultado	Encargado de planta de tratamiento o fontanero	3 minutos	Se envían los resultados al encargado de la Unidad de Agua Potable.
11	Información al COMUDE	Director de Servicios Públicos	20 minutos	Si los resultados están dentro de los límites establecidos por la Norma <u>Coguanor</u> NGO 29 001 se presentan los resultados al COMUDE para que esté informado
12	Evaluación de alternativas de calibración del equipo y tratamiento del agua.	Director de Servicios Públicos	1 hora	Si el valor del cloro residual está por debajo o por encima del establecido por la Normas <u>Coguanor</u> NGO 29 001; se procede a calibrar el equipo de cloración. Así como se consideran las alternativas de tratamiento para mejorar el pH del agua en caso de que no cumple con los límites establecidos por la Norma <u>Coguanor</u> NGO 29 001

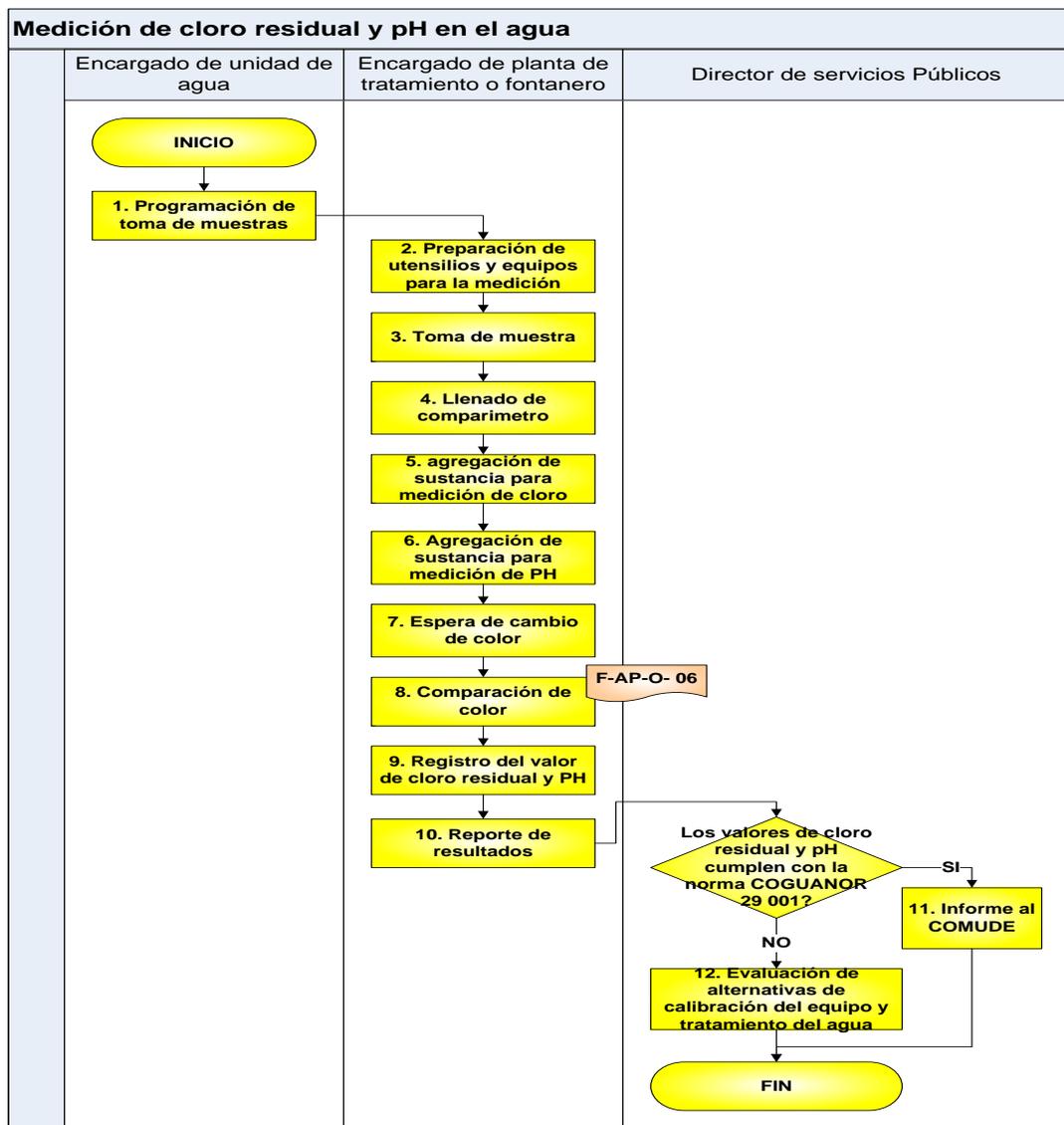
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con el material o equipo para efectuar la medición.	Presupuestar la adquisición de material y equipo para el siguiente año.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no se cuente con personal capacitado para llevar a cabo dichas mediciones.	Programar capacitaciones para el personal encargado de llevar a cabo dichas mediciones.	Encargado de Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Flujoograma del procedimiento de medición de cloro residual y pH en el agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 09
MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL Y pH EN EL AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXIX. Procedimiento de reconexión del servicio de agua potable

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 10
RECONEXIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Preparar listado de reconexiones y órdenes de reconexiones	Administrador De OMAPS	20 minutos	El administrador de OMAPS prepara el listado de reconexiones y las órdenes de reconexiones de servicios de agua potable formato F-AP-O- 17 de usuarios que solicitaron la reconexión y las entrega al coordinador de OMAPS.
2	Revisar el listado de reconexiones y órdenes de reconexión, elaborar ruta de trabajo	Coordinador de OMAPS	10 minutos	Se diseña el recorrido para ejecución de reconexiones basado en el listado de reconexiones y se programa la actividad
3	Recibir órdenes de reconexión y fecha de ejecución.	Fontanero	30 minutos	Se le entrega las órdenes de reconexiones al fontanero y la fecha en el que se deben realizar
4	Reconexión del servicio	Fontanero	15 minutos	Por gravedad: El fontanero procede a quitar la tapa de la caja de conexión domiciliar, luego corta los pedazos de tubos taponados que obstruyen el paso del agua. Luego procede a unir los tubos de distribución del agua utilizando los accesorios necesarios para dicha actividad. Por bombeo: Se procede a quitar la tapa de la caja de contador y se quita el marchamo colocado al contador para liberar el paso del agua potable.
5	Toma de fotos como evidencia del trabajo	Fontanero	30 minutos	Se procede a tomar fotos de la reconexión efectuada, como evidencia de las actividades realizadas, procede a cerrar la caja de instalación domiciliar o caja de contador y da por finalizado la actividad.
6	Informar al usuario y al Administrador de OMAPS sobre las reconexiones	Fontanero	30 minutos	Se informa al usuario que su reconexión está lista para que verifique la funcionalidad del servicio, si está conforme firma la orden de reconexión.
7	Actualizar y archivar la documentación e informar al coordinador	Administrador De OMAPS	5 minutos	Se archivan las órdenes de reconexión y se registra las reconexiones efectuadas.

Continuación de la tabla XXIX.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 10
RECONEXIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Coordinación de OMAPS	Página 2 De 3

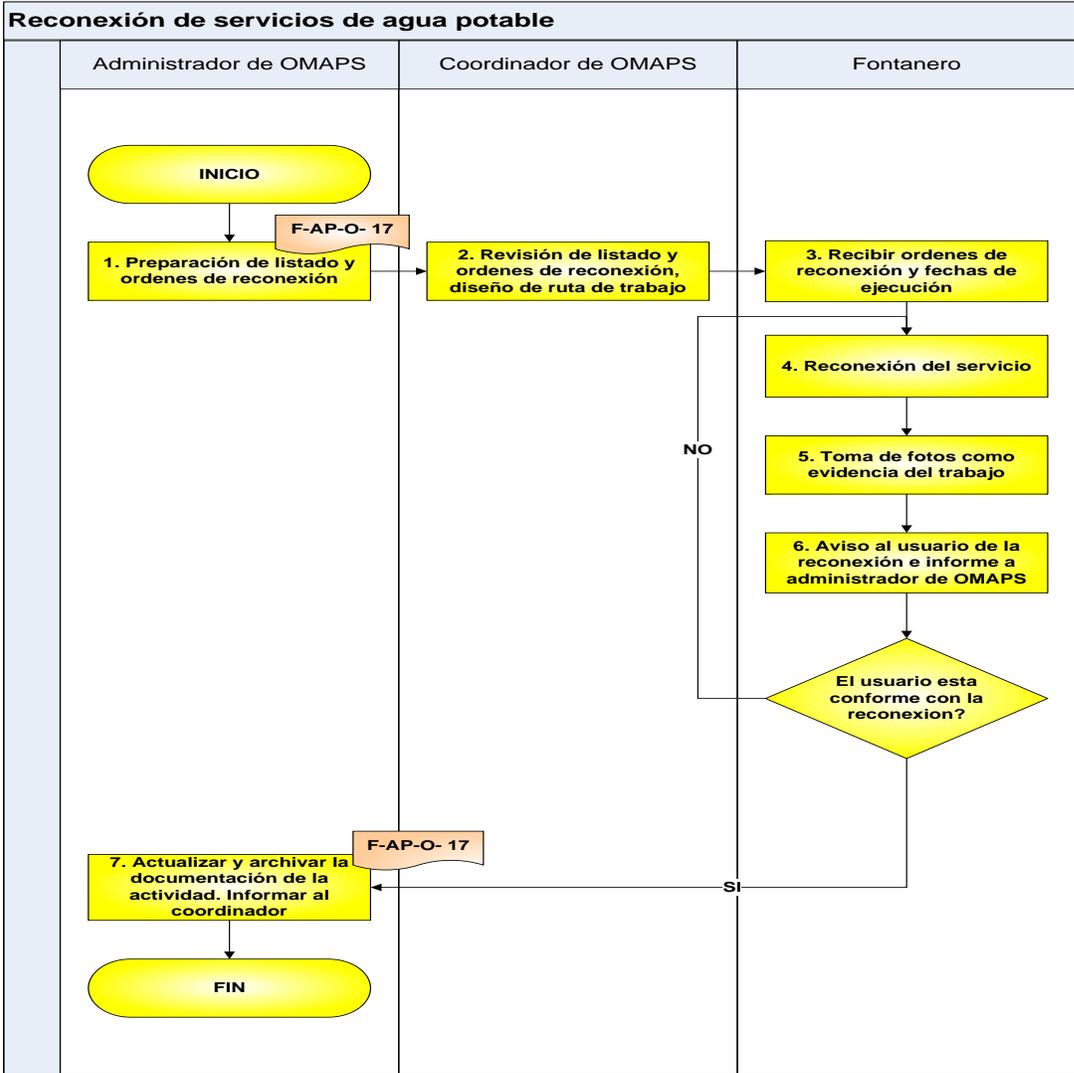
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con disponibilidad de personal para efectuar la reconexión del servicio de forma inmediata.	Se debe coordinar las actividades del fontanero y la reconexión de servicios debe ser una actividad atendida de forma inmediata.	Coordinador de OMAPS

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Flujograma del procedimiento de reconexión del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-10
RECONEXIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXX. **Procedimiento de solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 11
SOLICITUD DE CLORO A OFICINA DE SERVICIOS PÚBLICOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 2

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Verificación de existencia de cloro en planta de tratamiento o tanque de abastecimiento	Encargado de planta de tratamiento o tanque de abastecimiento	10 minutos	El encargado de la planta o tanques de abastecimiento verifica la existencia de cloro en la planta o tanque, si es cloro en tabletas cuando quedan 10 tabletas se procede a solicitar, si el cloro es granulado cuando queda medio bote (22,5 kg) de cloro granulado se procede a solicitar.
2	Solicitud de cloro granulado o en tableta	Encargado de planta de tratamiento o tanque de abastecimiento	30 minutos	El encargado de la planta o tanque solicita el cloro a la secretaria de la Oficina de Servicios Públicos municipales. Si es cloro granulado se solicitan 2 botes de 45 kg, si es cloro en tabletas se solicita un bote de 75 tabletas.
3	Elaboración de la solicitud de cloro.	Secretaria de Oficina Municipal de Servicios Públicos	15 minutos	La secretaria de la OMSP imprime 2 copias de la solicitud a nombre del solicitante y la cantidad de insumo solicitado, en formato establecido.
4	Firma de solicitud de cloro.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	El encargado de la Unidad de Agua Potable firma las 2 solicitudes del insumo.
5	Despacho del cloro	Encargado de almacén.	15 minutos	El encargado del almacén entrega la cantidad de insumo especificado en la solicitud, se queda con una solicitud del insumo, la otra solicitud del insumo es para la dirección municipal de servicios públicos.
6	Traslado del cloro al lugar de aplicación	Encargado de planta de tratamiento o tanque.	30 minutos	Se traslada el cloro granulado o en tableta solicitado a la planta de tratamiento o tanque de abastecimiento.

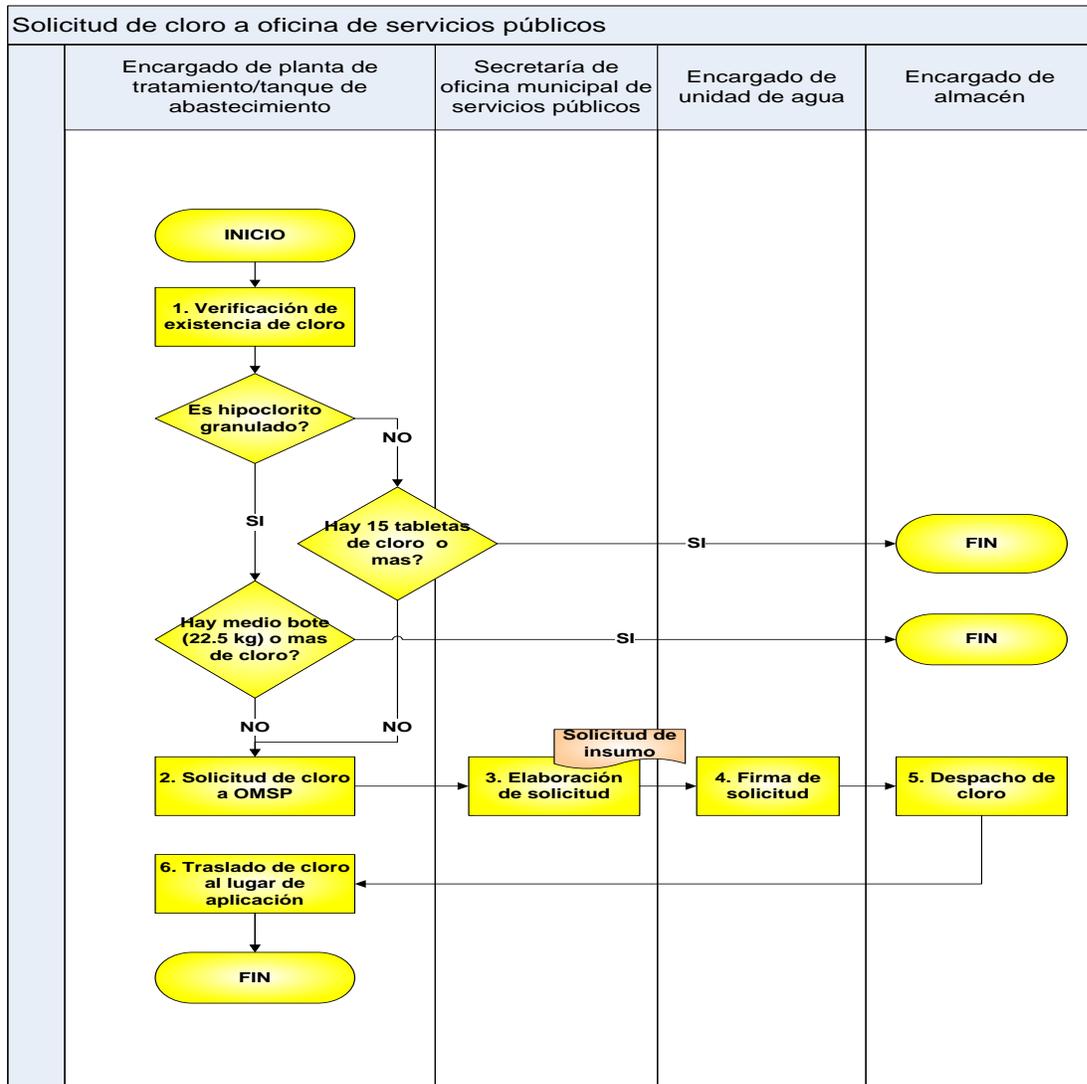
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con inventario de insumos(cloro).	Establecer cantidad mínima de insumos en almacén según consumo.	Encargado de almacén o bodega
2	Que el personal encargado de la cloración no verifique a tiempo la existencia del insumo en la planta o tanque.	Capacitar al personal sobre la importancia de la verificación continua la existencia del insumo.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Flujograma del procedimiento de solicitud de cloro a Oficina de Servicios Públicos**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 11
SOLICITUD DE CLORO A OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 2



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXI. Procedimiento de lavado de tanque desarenador

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 12
LAVADO DE TANQUE DE SARENADOR	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Planificación de lavado de tanques desarenadores	Encargado de Unidad de Agua Potable.	20 minutos	La planificación debe ser anual y la frecuencia de lavado debe ser a cada 4 meses. Si fuera necesario realizar la limpieza más seguida. Se utiliza el formato F-AP-O- 07, programación de lavado y desinfección de tanques.
2	Programación de la fecha de lavado de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se especifica el día y la hora en el cual se llevará a cabo la actividad.
3	Asignación de personal necesario para la tarea de lavado de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se asignan a un grupo de colaboradores (aproximadamente 6 personas) y se nombra a un encargado.
4	Asignación de equipo, herramientas y utensilios que se utilizara para la actividad de lavado de tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.	1 hora	Se asigna la cantidad de escobas, espátulas, cepillos, llaves, etc. necesarios para llevar a cabo la actividad.
5	Solicitud de insumos a utilizar para la actividad	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se solicita a Oficina de Servicios Públicos los insumos necesarios mediante el documento F-AP-O- 08 Formato solicitud de materiales e insumos al almacén.
6	Notificación al coordinador de comunicación social de la fecha de limpieza de los tanques.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se notifica al coordinador de comunicación social para que informe a la población.
7	Aviso a la población sobre la irregularidad del servicio de agua.	Coordinador de comunicación social	1 día	El aviso a la población puede ser por medio de radio u otro medio que llegue a la mayoría de la población. Se debe dar el aviso con un día de anticipación para que la población pueda recolectar agua suficiente para su consumo.
8	Traslado del personal e insumos al lugar donde se hallan los tanques.	Chofer de la Oficina de Servicios Públicos.	1 hora.	Se llega a las instalaciones de los tanques desarenadores, trasladando al personal y los insumos.
9	Coordinación de la tarea de cada colaborador para la actividad	Encarado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se asigna tareas a cada colaborador.
10	Se abren las válvulas de limpieza de los tanques desarenadores.	Encargado de tanques.	10 minutos	Se abre las válvulas de limpieza de los tanques esperando que se vacíen por completo.

Continuación de la tabla XXXI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 12
LAVADO DE TANQUE DESARENADOR	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

11	Eliminación de lodos y arena del tanque	Grupo asignado para la actividad	2 horas	Se procede a eliminar el lodo y la arena acumulado en el tanque, haciendo uso de palas y azadones, así como el agua que entra al tanque de forma directa.
12	Lavado de tanques desarenador.	Grupo asignado para dicha actividad	1 hora	Se lava el fondo y las paredes internas del tanque desarenador, utilizando cepillos y escobas.
13	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro granulado para desinfección.	Encargado de tanque y/o fontanero.	30 minutos	La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 grs. /m ³ . Si se utiliza cloro granulado éste viene en diferentes concentraciones por lo que se debe verificar antes de la preparación, la concentración siempre es menor que 100 %. Para determinar cuanto cloro granulado se debe agregar a la solución se utiliza la formula siguiente: Cantidad Cloro = $\sqrt[3]{Vt \cdot 50 / Cc}$ en la cual: Vt = volumen del tanque en m ³ Cc = concentración de cloro en decimales. Por ejemplo: Tanque = 100 m ³ y cloro al 70 % $100 \cdot 50 / 0,7 = 7\ 142,86$ miligramos lo que es igual a 7,1 kg de cloro.
14	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro liquido para desinfección.	Encargado de tanque y/o fontanero	30 minutos	La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 gr. /m ³ . Si se utiliza cloro en liquido, éste viene por lo regular al 5 % de concentración, se utiliza la misma formula en donde: Vt = volumen del tanque en litros Cc= concentración de cloro en miligramos/litro. Por ejemplo Tanque = 100 000 litros y cloro liquido al 5 % = 50 000 mg/L $100,000 \cdot 50 / 50\ 000 = 100$ litros de cloro.

Continuación de la tabla XXXI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 12
LAVADO DE TANQUE DE SARENADOR	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

15	Desinfección del tanque desarenador.	Encargado de tanque y/o Fontanero	24 horas	Se cierran las válvulas de limpieza para que se llene el tanque sedimentador, agregando la solución madre y se deja actuar por 24 horas cerrando la llave de paso de la línea de conducción que se encuentra después del tanque.
16	Vaciado de los tanque	Encargado de tanque y/o fontanero	Encargado de tanques	Se vacían los tanques que contienen la solución para desinfección, abriendo las válvulas de limpieza esperando que dichos tanques se vacien por completo.
17	Supervisión de la limpieza de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se verifica por inspección visual la limpieza de los tanques desarenadores
18	Cierre de válvulas de limpieza de los tanques y abertura de llave de paso	Encargado de tanques	10 minutos	Se cierran las válvulas de limpieza para que el tanque se llene y se abren las llaves de paso para la línea de conducción.
19	Reporte de la actividad realizada.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se llena el formulario F-AP-O- 09 Formato reporte de mantenimiento preventivo en tanques. Reporte que se entrega a la Dirección de Servicios Públicos.

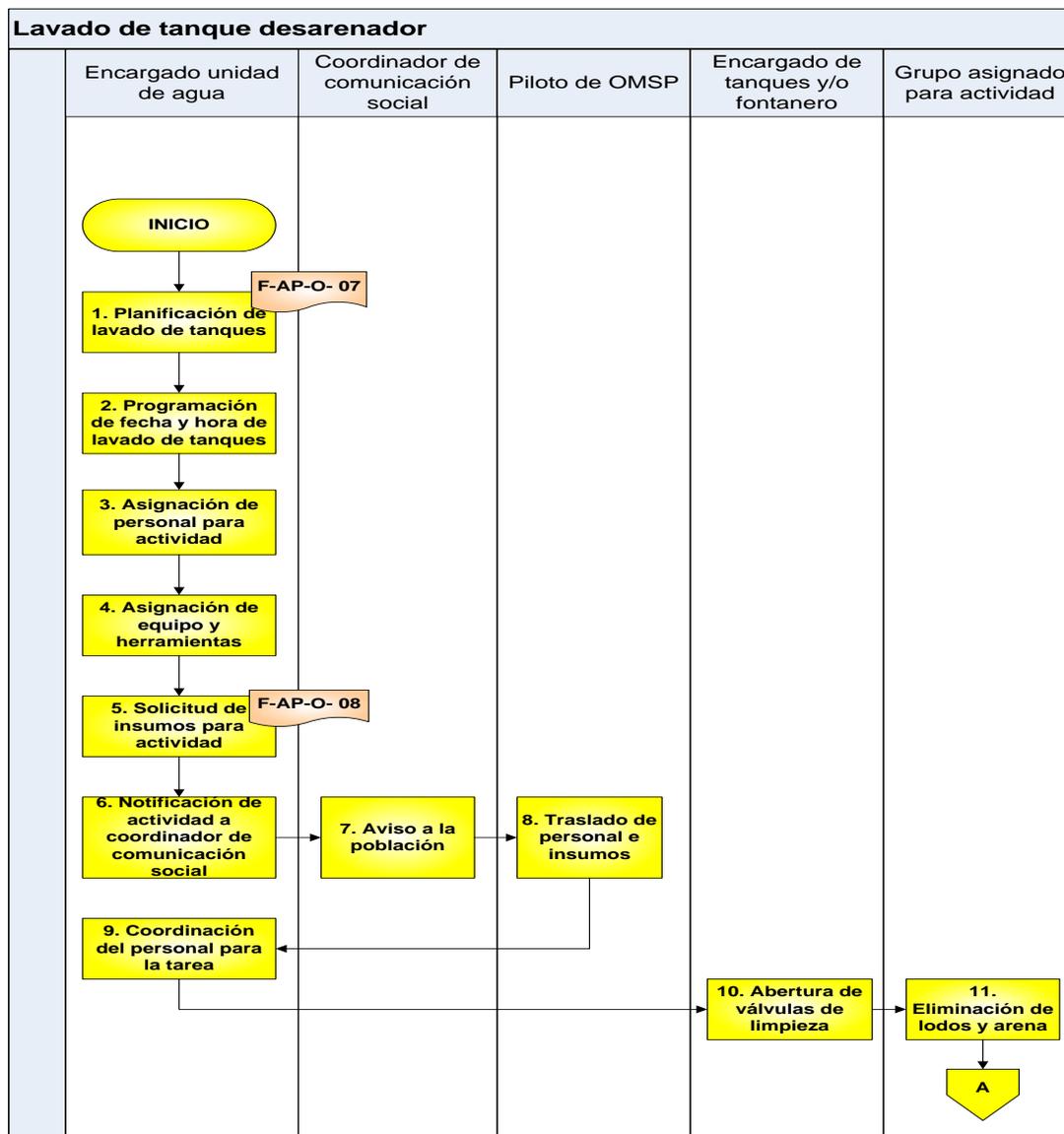
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con las herramientas y utensilios necesarios para el lavado de tanques	Presupuestar la adquisición de herramientas y utensilios para el siguiente año.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no se cuente con personal disponible para efectuar la actividad en la fecha requerida.	Asignar personal necesario para la Unidad de Agua Potable y definir funciones específicas para el personal.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

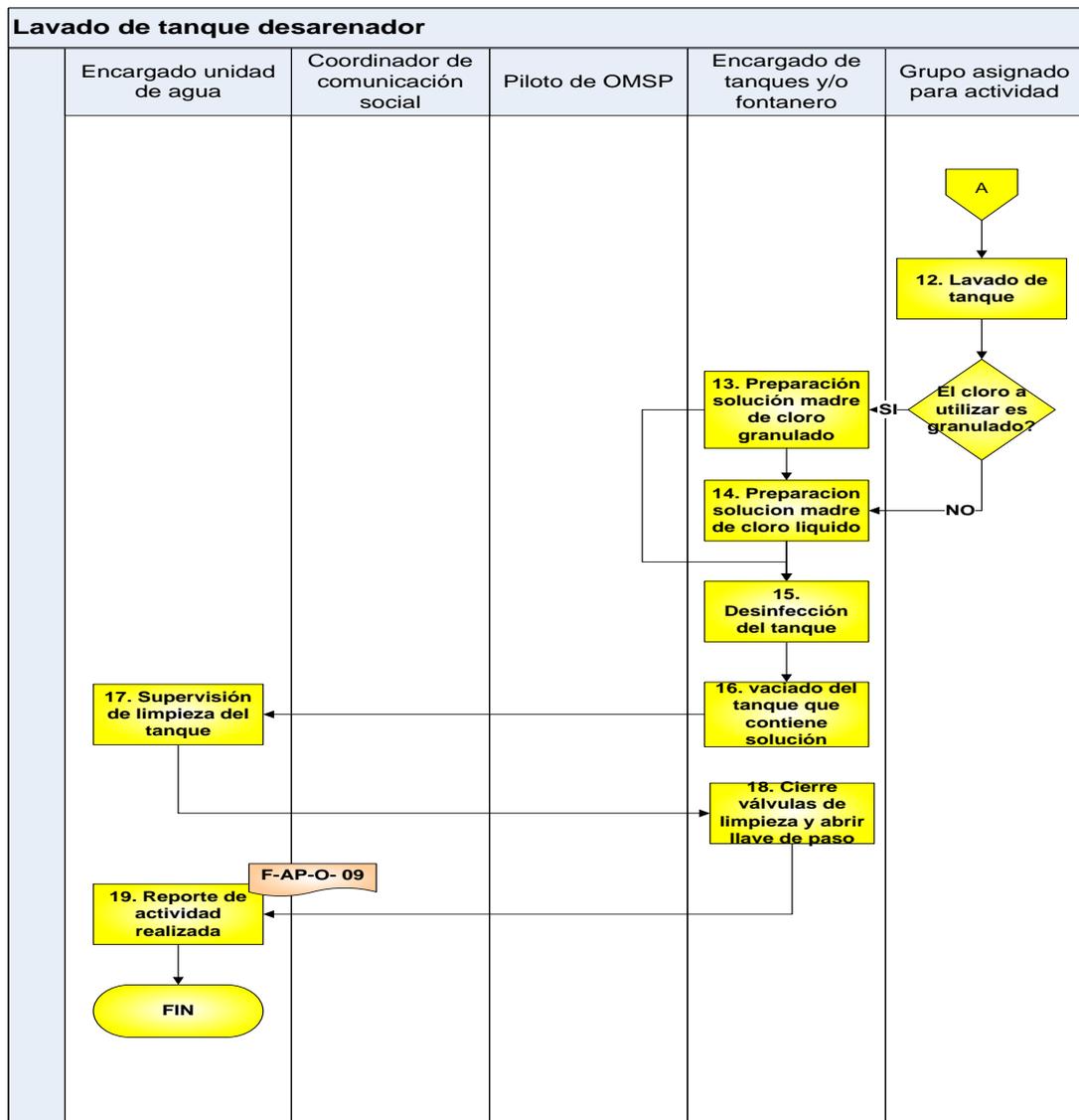
Figura 24. **Flujograma del procedimiento de lavado de tanque desarenador**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-12
LAVADO DE TANQUE DESARENADOR	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Continuación de la figura 24.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 12
LAVADO DE TANQUE DE SARENADOR	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXII. Procedimiento de lavado de tanques de tratamiento

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 13
LAVADO DE TANQUES DE TRATAMIENTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Planificación de lavado de tanques correspondiente a la planta de tratamiento.	Encargado de Unidad de Agua Potable	20 minutos	La planificación debe ser anual y la frecuencia de lavado debe ser a cada 4 meses. Si fuera necesario realizar la limpieza más seguida. Se utiliza el formato F-AP-O- 07 programación de lavado y desinfección de tanques
2	Programación de la fecha de lavado de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se especifica el día y la hora en el cual se llevará a cabo la actividad.
3	Asignación de personal necesario para la tarea de lavado de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se asignan a un grupo de colaboradores (aproximadamente 10 personas) y se nombra a un encargado.
4	Asignación de equipo, herramientas y utensilios que se utilizara para la actividad de lavado de tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable.	1 hora	Se asigna la cantidad de escobas, espátulas, cepillos, llaves, etc., necesarios para llevar a cabo la actividad.
5	Solicitud de insumos a utilizar para la actividad	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se solicita a Oficina de Servicios Públicos los insumos necesarios mediante el documento F-AP-O- 08 formato solicitud de materiales e insumos al almacén.
6	Notificación al encargado coordinador de comunicación social de la fecha de limpieza de los tanques.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se notifica al coordinador de comunicación social para que informe a la población.
7	Aviso a la población sobre la irregularidad del servicio de agua.	Coordinador de comunicación social	1 día	El aviso a la población puede ser por medio de radio u otro medio que llegue a la mayoría de la población. Se debe dar el aviso con un día de anticipación para que la población pueda recolectar agua suficiente para su consumo.
8	Coordinación de la tarea de cada colaborador para la actividad y traslado de insumos	Encargado de la Unidad de Agua Potable.	30 minutos	Se llega a las instalaciones de la planta trasladando los insumos y se coordina al grupo de trabajo.
9	Abertura de las tapas de los drenajes en tanques sedimentadores.	Encargado de la planta	10 minutos	Se abre los drenajes de ambos tanques esperando a que se vacie para proceder a la limpieza.

Continuación de la tabla XXXII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 13
LAVADO DE TANQUES DE TRATAMIENTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

10	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro granulado para desinfección.	Encargado de planta de tratamiento y fontanero.	30 minutos	La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 grs. /m ³ . Si se utiliza cloro granulado éste viene en diferentes concentraciones por lo que se debe verificar antes de la preparación, la concentración siempre es menor que 100 %. Para determinar cuanto cloro granulado se debe agregar a la solución se utiliza la formula siguiente: CantidadCloro = Vt* 50/ Cc en la cual: Vt = volumen del tanque en m ³ Cc = concentración de cloro en decimales. Por ejemplo: Tanque = 100 m ³ y cloro al 70 % 100*50/0,7 = 7 142,86 miligramos lo que es igual a 7,1 kg de cloro.
11	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro liquido para desinfección.	Encargado de planta de tratamiento y fontanero	30 minutos	La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 grs. /m ³ . Si se utiliza cloro en liquido, éste viene por lo regular al 5% de concentración, se utiliza la misma formula en donde: Vt = volumen del tanque en litros Cc= concentración de cloro en miligramos/litro. Por ejemplo Tanque = 100 000 litros y cloro liquido al 5 % = 50 000 mg/L 100,000*50/50 000 = 100 litros de cloro.
12	Lavado de tanques de floculación.	Grupo asignado para dicha actividad	2 horas	Se lava el fondo del tanque floculador y las paredes de los canales de floculación, utilizando cepillos y escobas.
13	Lavado de las áreas de lodos de los tanques sedimentadores	Grupo asignado para dicha actividad	30 minutos	Se lavan las paredes y el fondo del área de lodos de los tanques sedimentadores, sacando todo el lodo por el drenaje. Utilizando para ello cepillos y escobas

Continuación de la tabla XXXII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 13
LAVADO DE TANQUES DE TRATAMIENTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

14	Lavado de los tanques sedimentadores.	Grupo asignado para la actividad	2.5 horas	Se lavan las paredes y el fondo de los tanques sacando la suciedad por el drenaje. Utilizando para ello cepillos y escobas
15	Desinfección de tanque de sedimentación y floculación.	Grupo asignado para la actividad	24 horas	Se coloca la tapa del drenaje para que se llene el tanque sedimentador, agregando la solución madre y se deja actuar por 24 horas. Cuando el tanque sedimentador esté lleno se procede a llenar el tanque floculador agregando otra solución madre y se deja actuar por 24 horas.
16	Vaciado de los tanque	Encargado de la planta o fontanero	3 horas	Se vacían los tanques que contienen la solución para desinfección, abriendo la llave de drenaje, esperando que dichos tanques se vacien por completo.
17	Supervisión de la limpieza de los tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se verifica por inspección visual la limpieza de los tanques sedimentadores y floculador.
18	Se cierran los drenajes de los tanques.	Encargado de planta	10 minutos	Se colocan las tapas de los drenajes y se espera que se llenen los tanques.
19	Reporte de la actividad realizada.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se llena el formulario F-AP-O- 09, formato reporte de mantenimiento preventivo en tanques. Reporte que se entrega a la Dirección de Servicios Públicos.

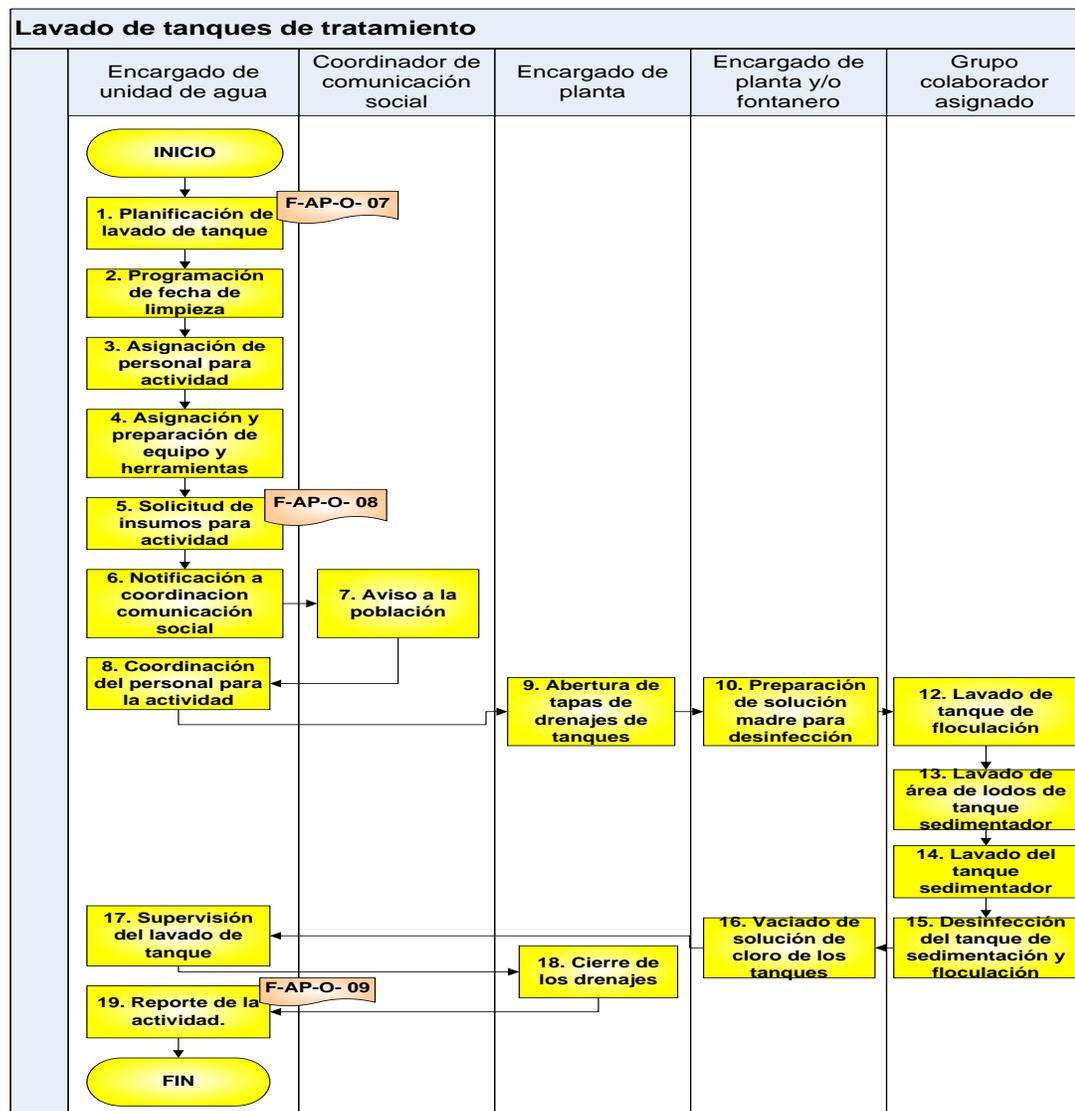
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con las herramientas necesarias para el lavado de tanques	Presupuestar la adquisición de herramientas y utensilios para el siguiente año.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no se cuente con personal disponible para efectuar la actividad.	Asignar personal necesario para la Unidad de Agua Potable y definir funciones específicas para el personal.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Flujograma del procedimiento de lavado de tanques de tratamiento**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 13
LAVADO DE TANQUES DE TRATAMIENTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXIII. Procedimiento de lavado de tanque de almacenamiento o distribución

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 14
LAVADO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Planificación de lavado de tanques.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	2 horas	Se debe hacer una planificación anual para lavado de tanques con frecuencia de 4 meses. Si fuera necesario realizar la limpieza más seguida. Se utiliza el formato F-AP-O- 07 programación de lavado y desinfección de tanques.
2	Programación de la fecha de limpieza.	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se especifica el día y la hora de la actividad
3	Asignación del personal para la actividad	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se asignan a un grupo de colaboradores (aproximadamente 10 personas) y se nombra a un encargado.
4	Asignación y preparación de equipos, herramientas y utensilios para la actividad	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	Se asigna la cantidad de escobas, espátulas, cepillos, llaves, etc., necesarios para llevar a cabo la actividad.
5	Solicitar insumos a utilizar para la actividad	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se solicita a Oficina de Servicios Públicos los insumos necesarios mediante el documento F-AP-O- 08 Formato solicitud de materiales e insumos al almacén.
6	Notificación al coordinador de comunicación social de fecha de limpieza de los tanques.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	El coordinador de comunicación social informa a la población.
7	Aviso a la población sobre la limpieza del tanque y la irregularidad del servicio de agua.	Coordinador de comunicación social.	1 día	El aviso a la población puede ser por medio de radio u otro medio que llega a la mayoría de la población. Se debe dar el aviso con un día de anticipación para que la población pueda recolectar agua suficiente para su consumo.
8	Coordinación de la tarea de cada colaborador para la actividad y traslado de insumos.	Encargado de Unidad de Agua Potable.	30 minutos	Se llega a las instalaciones de la planta trasladando los insumos necesario y se coordina al grupo de trabajo.
9	Cierre de la llave general de distribución a la población	Encargado de la planta	10 minutos	La llave de paso de abastecimiento es de rosca izquierda y se debe cerrar completamente.
10	Se abre la llave de drenaje del tanque.	Encargado de la planta.	10 minutos	La llave de drenaje es de rosca izquierda y se debe abrir completamente para que se vacíe por completo el tanque.

Continuación de la tabla XXXIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 14
LAVADO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

11	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro granulado para desinfección.	Encargado de planta de tratamiento y fontanero.	30 minutos	<p>La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 grs. /m³. Si se utiliza cloro granulado éste viene en diferentes concentraciones por lo que se debe verificar antes de la preparación, la concentración siempre es menor que 100 %. Para determinar cuanto cloro granulado se debe agregar a la solución se utiliza la formula siguiente:</p> <p>CantidadCloro = Vt * 50/ Cc en la cual: Vt = volumen del tanque en m³ Cc = concentración de cloro en decimales. Por ejemplo: Tanque = 100 m³ y cloro al 70 % 100*50/0,7 = 7 142,86 miligramos lo que es igual a 7,1 kg de cloro.</p>
12	Preparación de solución madre de cloro utilizando cloro liquido para desinfección.	Encargado de planta de tratamiento y fontanero	30 minutos	<p>La concentración de cloro para desinfección de tanques debe ser de 50 partes por millón, es decir 50 mg/L o 50 grs. /m³. Si se utiliza cloro en liquido, éste viene por lo regular al 5% de concentración, se utiliza la misma formula en donde: Vt = volumen del tanque en litros Cc= concentración de cloro en miligramos/litro. Por ejemplo Tanque = 100 000 litros y cloro liquido al 5 % = 50 000 mg/L 100,000*50/50 000 = 100 litros de cloro.</p>
13	Lavado del tanque de abastecimiento	Grupo asignado para la tarea	3 horas	<p>Se procede a la limpieza del tanque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaciar sedimentos acumulados • Lavar las paredes y el fondo del tanque de abastecimiento utilizando cepillos y el agua que está pasando de forma directa. • No utilizar detergente.

Continuación de la tabla XXXIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 14
LAVADO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

14	Desinfección del tanque de abastecimiento	Grupo asignado para la tarea	24 horas	Se llena el tanque agregando la solución madre y se deja actuar por 24 horas.
15	Vaciado del tanque	Encargado de la planta o fontanero	3 horas	Se vacía el tanque que contiene la solución para desinfección, abriendo la llave de drenaje.
16	Supervisión del lavado del tanque.	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	Verificación por inspección visual de limpieza del tanque.
17	Cerrar la llave de drenaje	Encargado de la planta	10 minutos	Se cierra la llave de drenaje completamente para proceder a llenar el tanque de distribución.
18	Abastecer de agua a los usuarios abriendo las llaves de paso.	Encargado de planta	30 minutos	El encargado opera las llaves de paso del tanque de abastecimiento
19	Operar válvulas de aire y válvulas de limpieza	Encargado de planta	30 minutos	Se operan dichas válvulas para eliminar el aire atrapado en las tuberías de distribución.
20	Reporte de la actividad realizada.	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se llena el formulario F-AP-O- 09 Formato reporte de mantenimiento preventivo en tanques. Reporte que se entrega a la Dirección de Servicios Públicos.

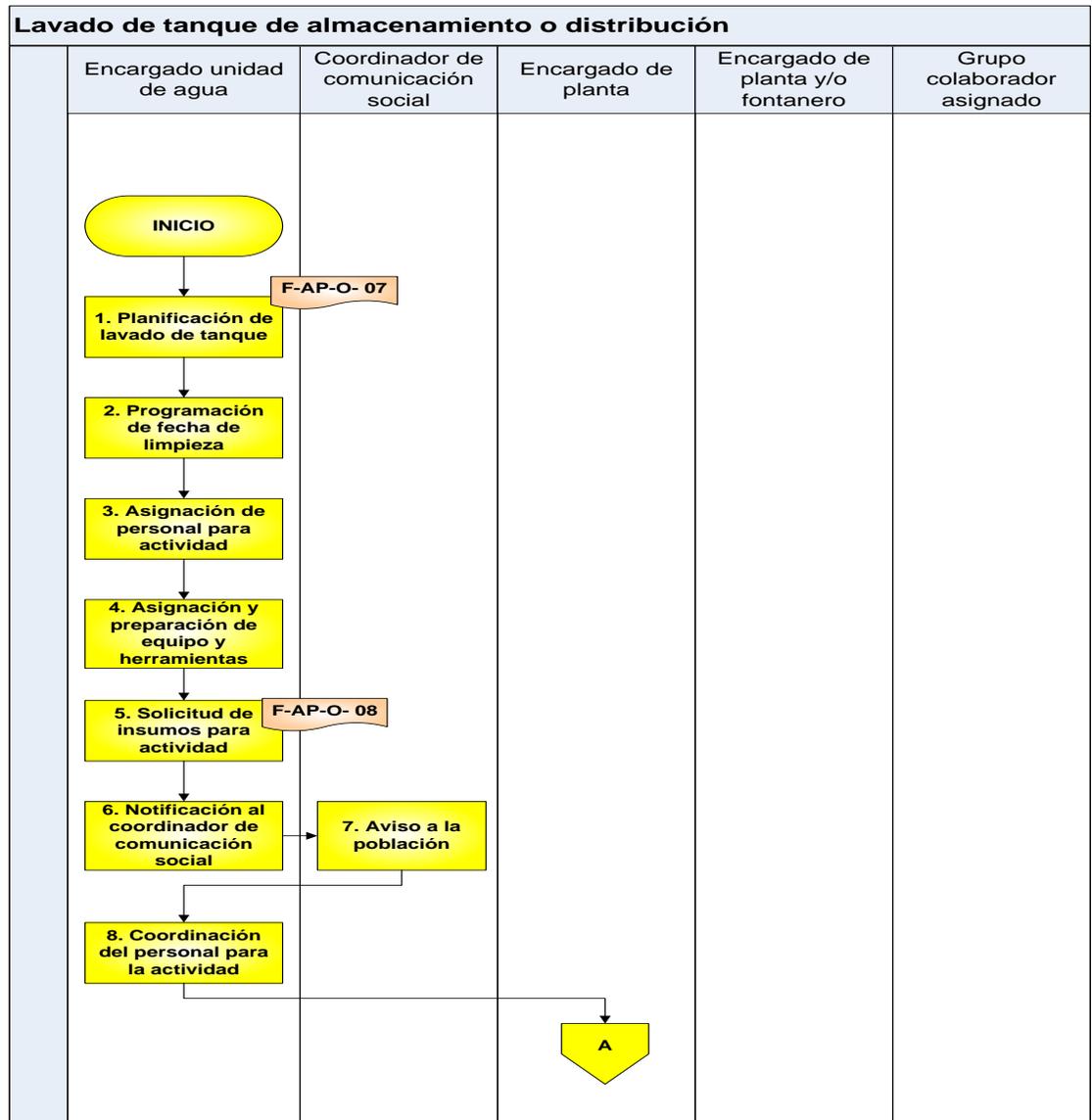
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con las herramientas e insumos para el lavado de tanques	Presupuestar la adquisición de herramientas, utensilios e insumos para el siguiente año	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.
2	Que no se cuente con personal disponible para efectuar la actividad.	Asignar personal necesario para la Unidad de Agua Potable y definir funciones específicas para el personal.	Director de Servicios Públicos. Y encargado de Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

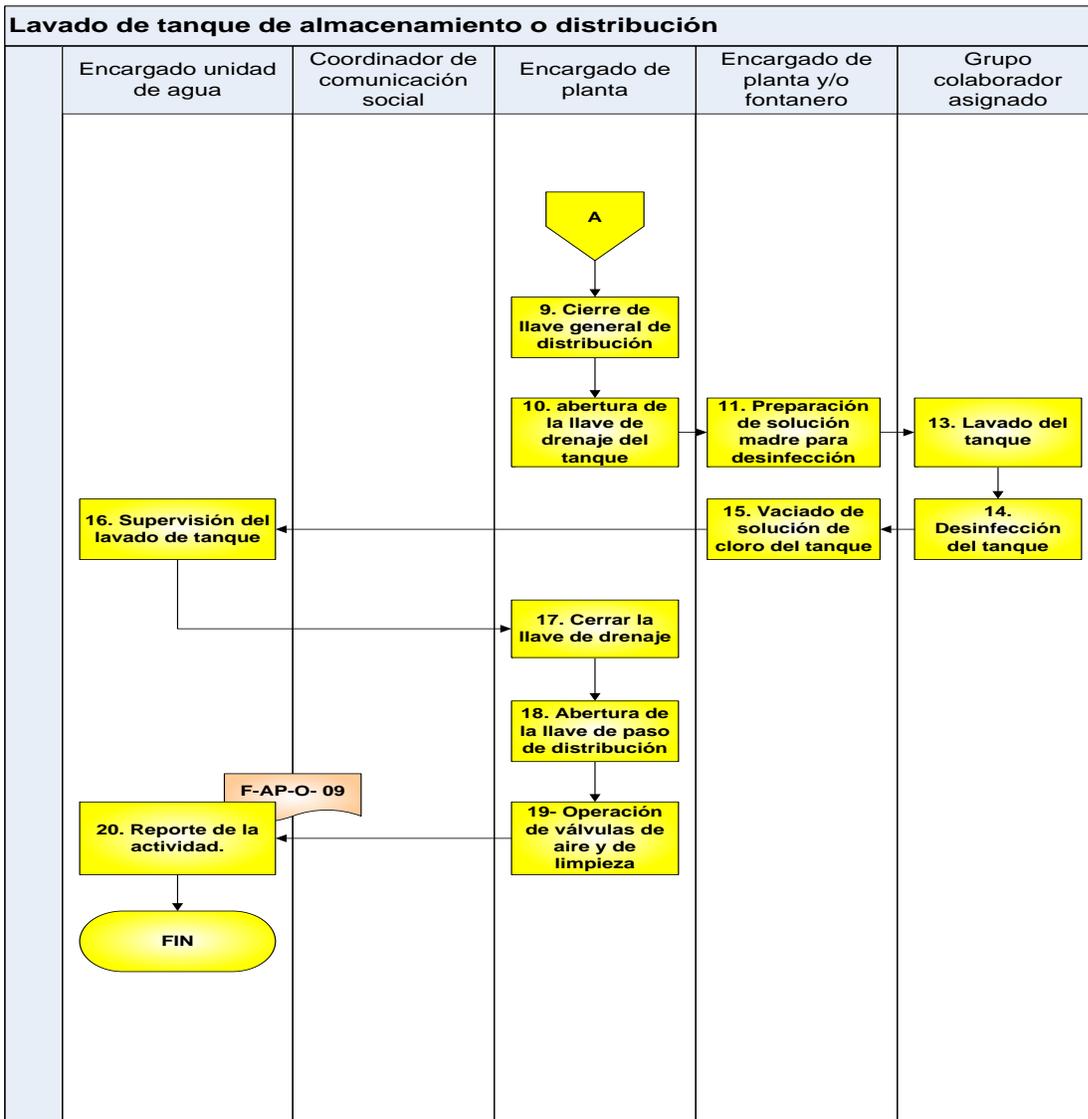
Figura 26. **Flujograma del procedimiento de lavado de tanque de almacenamiento o distribución**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 14
LAVADO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Continuación de la figura 26.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 14
LAVADO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO O DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXIV. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 15
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOCATOMA O TANQUE DE CAPTACIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Identificación de bocatomas o tanques de captación	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se debe hacer al inicio de cada año, identificar que tipo de estructura es, y a que tipo de fuente pertenece.
2	Programación de mantenimiento preventivo de bocatomas	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	Se debe hacer la programación al inicio de año y con frecuencia de 2 meses. Se utiliza el formato F-AP-O- 10, programación de mantenimiento de bocatomas o tanques de captación. En épocas de invierno puede hacerse con más frecuencia.
3	Asignación de responsables del mantenimiento	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se debe asignar personal que se encargará de cumplir el plan de mantenimiento de bocatomas.
4	Definición de actividades a desarrollar	Encargado de Unidad de Agua Potable	2 horas	Se deben definir todas las actividades que se deben realizar como parte del mantenimiento preventivo.
5	Limpieza de rejillas y área circundante	Encargado de mantenimiento	1 hora	El encargado del mantenimiento deberá realizar la limpieza de las rejillas en las bocatomas, apartando todo material que obstruya el paso de agua, así como limpiar los alrededores de la estructura, cortando la maleza
6	Revisión de estructuras	Encargado de mantenimiento	1 hora	Se revisa la estructura a nivel general para detectar fugas, daños rajaduras o deterioro de la estructura.
7	Revisión de instalaciones no autorizadas o contaminación de fuentes	Encargado de mantenimiento	30 minutos	Se revisa si existen conexiones no autorizadas arriba de la bocatoma actual, así como descargas de aguas residuales no autorizados en la fuente. En caso afirmativo informar al director de la Oficina Municipal de Servicios Públicos.
8	Verificación del funcionamiento de válvulas	Encargado de mantenimiento	1 hora	Se procede a operar las válvulas para verificar su estado y lubricarlas

Continuación de la tabla XXXIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 15
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOCATOMA O TANQUE DE CAPTACIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

9	Reporte de mantenimiento e inspección	Encargado de mantenimiento	1 hora	<p>Se reporta al encargado de Unidad de Agua Potable mediante el formato F-AP-O 11, reporte de inspección y mantenimiento preventivo de bocatomas, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento realizado • Fallos detectados en la bocatoma • Estado de estructura física de la bocatoma • Estado de accesorios que lo componen (llaves, válvulas, etc.)
10	Programación de reparación de desperfectos o problemas hallados	Encargado de unidad de agua	1 día	Si existen problemas hallados se programa la ejecución de las medidas correctivas, asignando herramientas, materiales y personal por parte de Dirección de Servicios Públicos

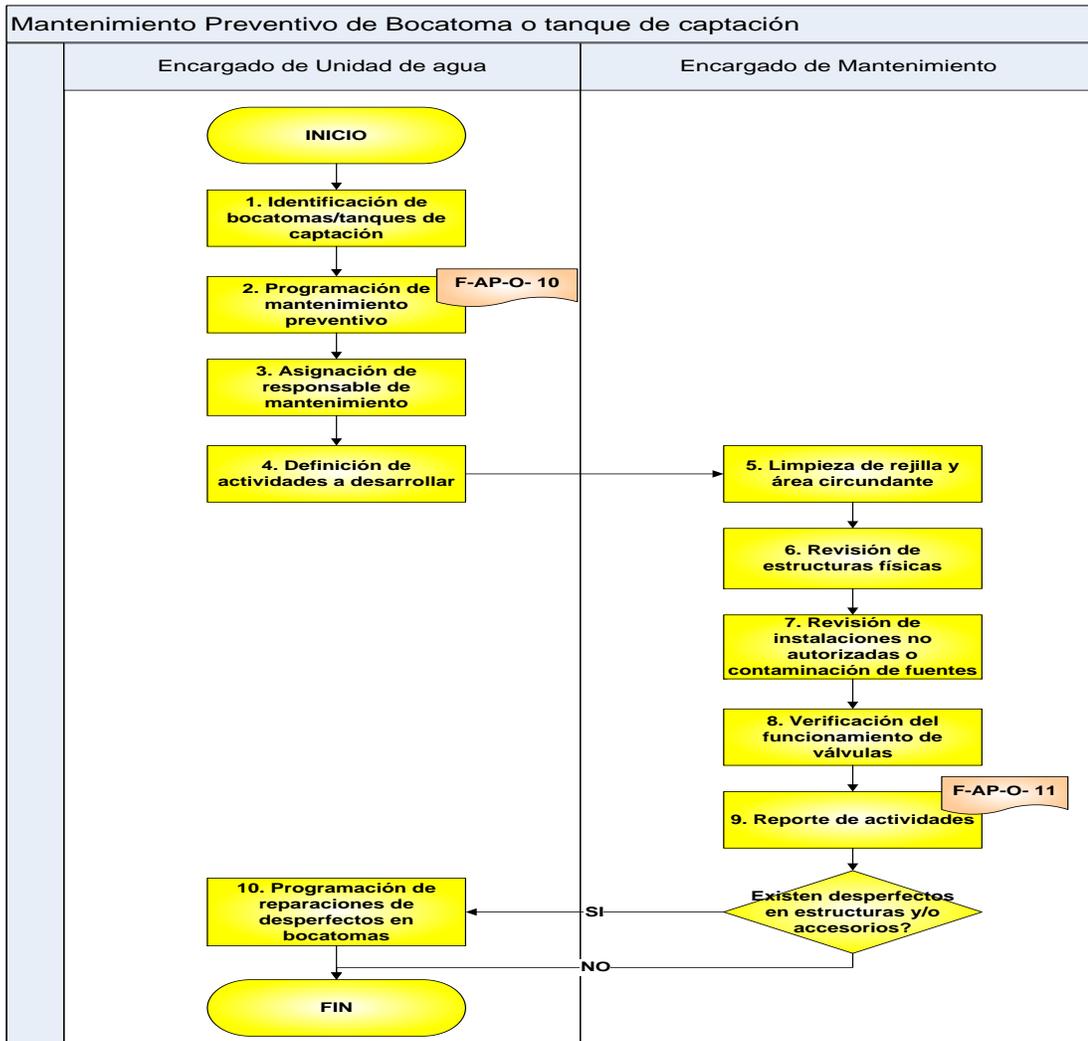
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con un programa de mantenimiento preventivo	Planificar un programa de mantenimiento preventivo para los elementos del sistema de acueducto.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con el personal disponible para dicha tarea	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable o presupuestar contratación del mismo.	Director de oficina de servicios publico y Director de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de bocatoma o tanque de captación**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 15
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOCATOMA O TANQUE DE CAPTACIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXV. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 16
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSE RVACIONES
1	Identificación de líneas de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable	2 horas	Se identifican las líneas de conducción y la cantidad de elementos que lo componen, tales como válvulas de limpieza, válvulas de aire, cajas rompe presión, etc. Esto se debe realizar a principios de cada año.
2	Referenciar la trayectoria de las líneas de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable y fontanero	1 día	Al inicio de cada año se deben colocar puntos de referencia (identificación) del recorrido de las líneas de conducción, para saber por donde pasan las tuberías y en donde se encuentran los elementos que lo componen.
3	Programación de mantenimiento preventivo y definición de actividades en línea de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable y fontanero	1 / 2 día	Se hace la programación del mantenimiento preventivo para la línea de conducción. (fechas y definición de actividades a realizar)
4	Asignación de personal para mantenimiento preventivo	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 / 2 día	Se asigna personal (linieros) para efectuar las actividades de mantenimiento.
5	Despeje de áreas por donde pasa la tubería y elementos de línea de conducción.	Encargado de línea	1 día	Se despeja el área por donde pasa la tubería haciendo chapeo de maleza, y también en los alrededores de cajas rompe presión, válvulas de aire, válvulas de limpieza y otros elementos para evitar contaminación y tener facilidad de identificación e inspección de funcionamiento. Esto se debe realizar una vez al mes

Continuación de la tabla XXXV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 16
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 4

6	Recorrido de línea de conducción	Encargado de línea	1 día	<p>Se hacen recorridos de línea 1 vez por semana, iniciando desde la salida de bocatoma hasta la planta de tratamiento, haciendo uso de la identificación de líneas de conducción y puntos de referencia para el mismo, con el fin de detectar desperfectos en la línea de conducción y en los elementos que lo componen, así como manipular válvulas.</p> <p>Entre los problemas que se deben detectar en la línea de conducción tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tramos de tubería PVC expuestas al sol • Fugas, filtraciones, rupturas y quiebres de tuberías • Asentamiento o hundimiento del terreno por donde pasa la tubería. • Elementos que no están funcionando correctamente.
7	Revisión y operación de elementos en la línea de conducción.	Encargado de línea	1 hora	<p>Durante el recorrido en la línea de conducción se debe verificar lo siguiente:</p> <p>Válvulas de aire: El funcionamiento de las válvulas de aire, verificando si están expulsando de forma correcta el aire atrapado en las tuberías</p> <p>Cajas rompe presión: Revisar el estado general de las cajas rompe presión, así como la existencia de obstrucciones en las mismas. Efectuar una limpieza si fuese necesario.</p> <p>Válvulas de limpieza: Se deben operar las válvulas de limpieza, abriéndolos para drenar los sedimentos acumulados en el fondo de las tuberías. Durante esta operación las válvulas deben abrirse y cerrarse lentamente para evitar sobrepresiones en las tuberías. Se debe verificar que no existan obstrucciones en las mismas.</p>

Continuación de la tabla XXXV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 16
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 4

8	Reporte de problemas hallados a OMSP	Encargado de línea	2 horas	El encargado de línea debe reportar mediante el formato F-AP-O- 12, reporte de estado de elementos en línea de conducción, los problemas detectados durante el recorrido correspondiente.
9	Consideración de las alternativas de solución a los problemas hallados	Director de Oficina de Servicios Públicos	2 horas	Si existen problemas o fallos reportados se consideran las medidas correspondientes para corregirlas, informando al encargado de la Unidad de Agua Potable para coordinar al personal.
10	Programación de reparación de fallos o problemas en la línea de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable programa y asigna personal, materiales y herramientas para la corrección de fallos o problemas hallados en la línea de conducción.

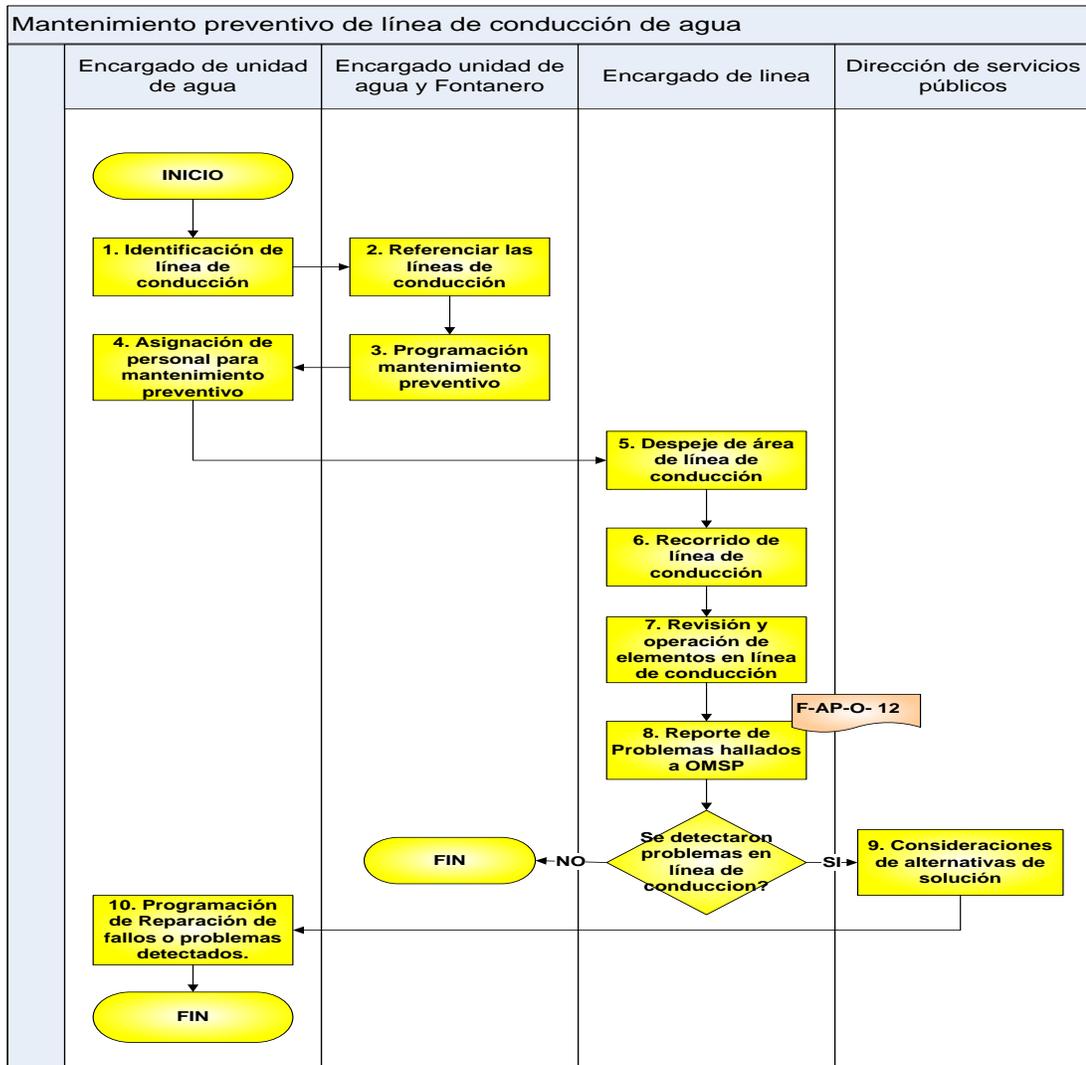
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con un programa de mantenimiento preventivo	Planificar un programa de mantenimiento preventivo para los elementos del sistema de acueducto.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con el personal disponible para efectuar las reparaciones o correcciones de problemas de forma inmediata	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable y priorizar actividades en la Unidad de Agua Potable.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se cuente con herramientas y materiales para efectuar las labores de mantenimiento	Presupuestar la adquisición de herramientas y materiales para mantenimiento preventivo.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de línea de conducción de agua

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 16
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXVI. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de red de distribución**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 17
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Elaboración de plano identificando los elementos de la red de distribución	Oficina Municipal de Servicios Públicos	1 día	En el plano se deben identificar los elementos de la red de distribución, tales como válvulas de aire, válvulas de limpieza, llaves de paso general, etc. Se debe realizar a principios de cada año, para incluir los nuevos tramos.
2	Instruir a la población para que informe sobre los daños y fugas que ellos detecten en la red de distribución	Oficina Municipal de Servicios Públicos		Se debe instruir a la población constantemente para que informen de manera oportuna sobre daños y posibles fugas que detecten en la red de distribución a la Oficina Municipal de Servicios Públicos.
3	Recorrido, manipulación y limpieza de válvulas identificada en la red de distribución	Encargado de Unidad de Agua Potable y fontanero	1 día	Se deben operar todas las válvulas que existen en la red de distribución abriéndolos y cerrándolos unas pocas vueltas para evitar que se peguen, si es necesario aplicar aceite lubricante. Esto se debe realizar cada mes mediante recorridos por los elementos identificados, se aprovecha para detectar hundimientos de terreno, charcos de agua, humedad, etc. que indican posibles fugas en la tubería.
4	Limpieza de tuberías	Fontanero	5 horas	Para poder realizar la limpieza de las tuberías se debe abrir las válvulas de limpieza para eliminar sedimentos e incrustaciones que se hayan formado en las tuberías, esto se efectúa a cada mes.
5	Cortes de instalaciones no autorizados	Fontanero	30 minutos	Si se detectan instalaciones domiciliarias no autorizadas en la red de distribución, se debe proceder a cortar dichas instalaciones.
6	Reporte de actividades	Fontanero	1 hora	El fontanero reporta las actividades de mantenimiento que efectúa mediante el formato F-AP-O- 13, reporte de mantenimiento preventivo en Red de distribución.

Continuación de la tabla XXXVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 17
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

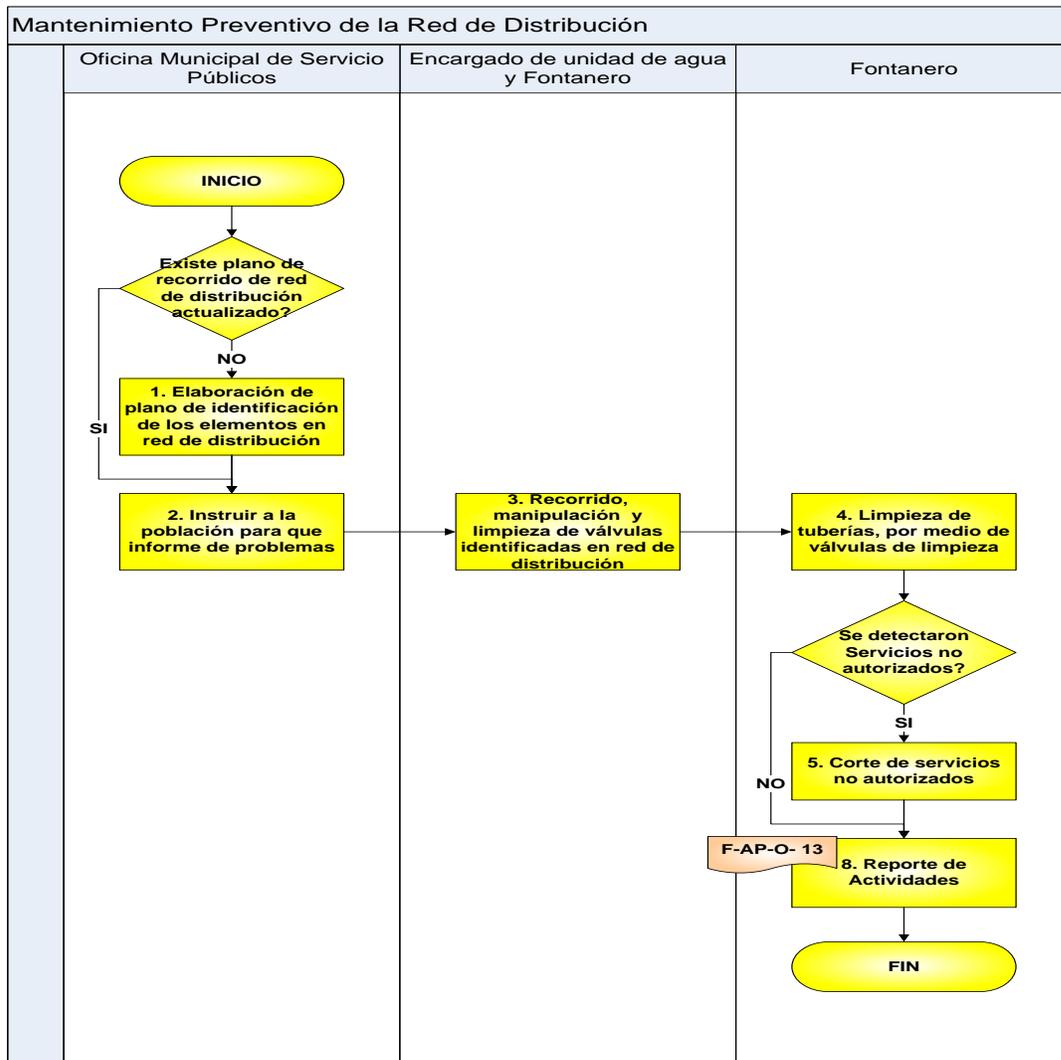
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con un programa de mantenimiento preventivo	Planificar un programa de mantenimiento preventivo para los elementos del sistema de acueducto.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con el personal disponible para efectuar las reparaciones o correcciones de problemas de forma inmediata	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable y priorizar actividades en la Unidad de Agua Potable.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se cuente con herramientas y materiales para efectuar las labores de mantenimiento	Presupuestar la adquisición de herramientas y materiales para mantenimiento preventivo.	Director de de servicios públicos y Director de AFIM.

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de red de distribución**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-17
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXVII. **Procedimiento de mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 18
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE TODO EL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Identificación de válvulas de todo el sistema	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 día	Se debe tener un registro con información útil de todas las válvulas existentes en el sistema, dentro de dicha información se debe considerar por cada una: su ubicación, sentido de rotación, número de vueltas, estado actual y fecha última de reparación.
2	Manipulación de válvulas	fontanero	1 día	Se deben abrir y cerrar las válvulas lentamente con el fin de eliminar los depósitos acumulados y garantizar su buen funcionamiento evitando que se peguen u oxiden. Las válvulas se abren y cierran lentamente para evitar sobre presiones en las tuberías y otros elementos, que les pueden causar daños.
3	Verificación de estado físico de válvulas	fontanero	1 día	Se revisan las válvulas verificando la existencia de fugas, o piezas faltantes en dichos elementos. En caso de fugas se procede a ajustar todas las piezas de las válvulas y revisión de empaquetaduras, si hacen falta piezas se deben reponer de forma inmediata.
4	Limpieza de cajas de operación de válvulas	fontanero	1 día	Se procede a quitar los elementos extraños y la suciedad que se encuentra dentro de la caja de operación de las válvulas
5	Verificación del estado general de las cajas de operación de válvulas	fontanero	1 día	Se verifica el estado general de las cajas identificando: filtraciones, destrucciones externas, empozamientos, candados o elementos en mal estado. Se corrigen los problemas sencillos y se existen problemas más graves se procede a reportarlos.
6	Lubricación de válvulas	Fontanero	1 día	Se verifica el estado de apertura y cierre de las válvulas, y se procede a engrasar los mecanismos de operación y los tornillos de las uniones de montaje.

Continuación de la tabla XXXVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 18
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE TODO EL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 3

7	Protección contra corrosión	Fontanero	1 día	Se procede a proteger las válvulas contra la corrosión mediante la aplicación de pintura anticorrosivo.
8	Reporte de estado general de válvulas y mantenimiento	Fontanero	1 día	Se reporta las actividad de mantenimiento en el formato F-AP-O- 14, reporte de mantenimiento preventivo de válvulas, se debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de mantenimiento • Estado de cada válvula revisada • Mantenimiento realizado • Ubicación de válvula • Código de válvula si tuviera

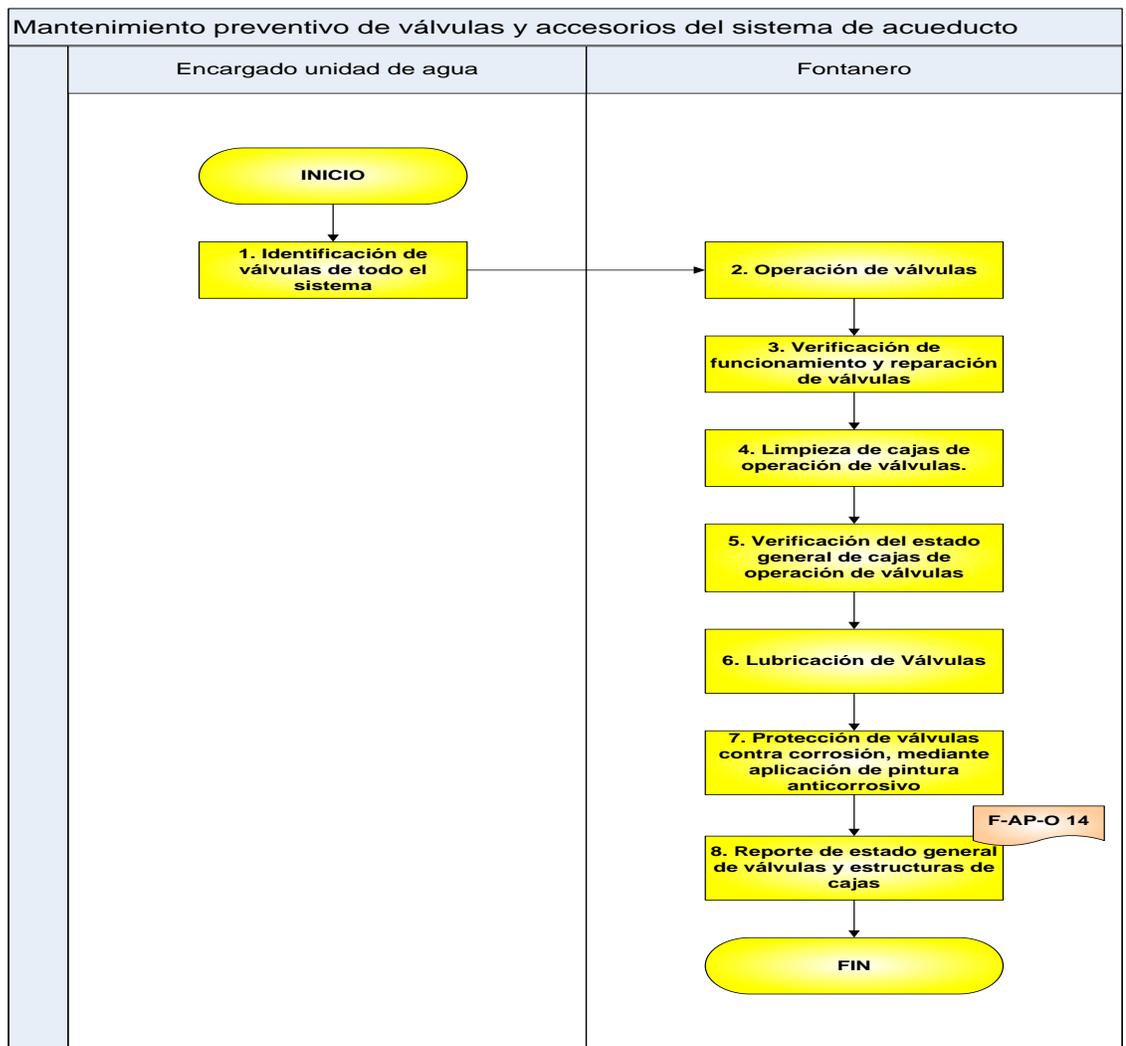
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con un programa de mantenimiento preventivo	Planificar un programa de mantenimiento preventivo para los elementos del sistema de acueducto.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con el personal capacitado para efectuar las labores de mantenimiento y reparaciones de válvulas	Programas capacitaciones a personal sobre el mantenimiento de válvulas en el sistema de acueducto.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se cuente con herramientas y materiales para efectuar las labores de mantenimiento	Presupuestar la adquisición de herramientas y materiales para mantenimiento preventivo.	Director de Servicios Públicos y Director de AFIM.

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Flujograma del procedimiento de mantenimiento preventivo de válvulas y accesorios de todo el sistema de acueducto**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 18
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VALVULAS Y ACCESORIOS DE TODO EL SISTEMA DE ACUEDUCTO.	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXVIII. **Procedimiento de reparación de fuga en tubería de red de distribución del sistema de acueducto**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 5

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Recepción de reporte de fuga en red de distribución	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	El encargado de la Unidad de Agua Potable recibe la notificación de la existencia de fugas, por medio del fontanero o por medio de los vecinos que reportan por teléfono o personalmente en la Dirección de Servicios Públicos la fuga detectada.
2	Confirmación de la fuga y dimensión del daño, y materiales necesarios	Encargado de la Unidad de Agua Potable	30 minutos	Se confirma la fuga detectada, la dirección exacta y materiales a utilizar para reparación.
3	Programación de reparación, asignación de herramientas, materiales y accesorios para la reparación	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable programa la reparación incluyendo entre las actividades del día siguiente o del mismo día si fuese posible. También realiza la solicitud al almacén de los materiales y accesorios para la reparación.
4	Aviso al fontanero	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	Se da aviso al fontanero sobre la fuga a reparar y la dirección exacta, para que lo incluya dentro del programa de actividades. El fontanero debe contar con una caja de herramientas con todos los elementos necesarios, incluyendo algunos repuestos y accesorios menores de uso frecuente en la reparación de daños.
5	Asignación del personal de apoyo	Encargado de Unidad de Agua Potable	15 minutos	La cantidad de personal de apoyo se asigna dependiendo del lugar en el cual se realizará la reparación. Si el lugar es una calle con pavimento o adoquinado se asigna un grupo de 3 personas de apoyo. Si el lugar es una calle de tierra se asigna un personal de apoyo al fontanero.

Continuación de la tabla XXXVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 5

6	Cierre de llaves de paso.	Fontanero	15 minutos	El fontanero y el personal de apoyo se trasladan al lugar de la reparación y el fontanero debe cerrar las llaves de paso del sector donde se realizará la reparación si existe, luego se abren las válvulas de limpieza más cercana al punto de reparación para vaciar la tubería.
7	Señalización del área de trabajo	Personal de apoyo	20 minutos	Se debe aislar el sitio de trabajo, por medio de señalización, para evitar accidentes o interrupciones por parte de los vecinos.
8	Descubrimiento del tubo dañado	Personal de apoyo	4 horas	Se procede a descubrir el tubo dañado, si la calle es de concreto o adoquinado se utiliza cinceles, puntas y martillos para apartar dichos materiales, luego se procede a efectuar una zanja con piochas para descubrir completamente el tubo dañado. El ancho de la zanja depende de la profundidad en la que se halla el tubo dañado, se debe buscar la comodidad para efectuar el trabajo de reparación. El largo del zanqueo debe ser aproximadamente de medio metro a la derecha y medio metro a la izquierda del punto de fuga a lo largo de la tubería.
9	Reparación de la fuga	Fontanero	30 minutos	La reparación de la fuga depende del tipo de material del tubo y de la magnitud del daño. Si el daño es pequeño se puede sellar la fuga aplicando pegamento especial de sellado para cada tipo de material (tubo pvc, hierro galvanizado o hierro fundido), también se puede utilizar soldadura para sellar la fuga.

Continuación de la tabla XXXVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 5

10	Eliminación de segmento de tubo dañado	Fontanero	20 minutos	Si la magnitud del daño es mayor en tuberías de pvc, y no es posible sellar la fuga mediante pegamento especial, se procede a eliminar la parte del tubo dañado, para ello se corta un segmento del tubo en donde queda la parte dañada para ser reemplazado, para esto se utiliza una segueta. Siempre se debe trabajar con la tubería seca, para ello se debe sacar el agua de la zanja, limpiar y secar la tubería. Debe evitarse el ingreso de lodo a la red de distribución.
11	Medición del segmento de tubo de reemplazo	fontanero	10 minutos	Se mide el largo del tubo necesario para la reparación y se realiza el corte del mismo utilizando para ello una segueta.
12	Preparación de tubería y accesorio para ensamblar	Fontanero	30 minutos	Se procede a limar o lijar los extremos de los tubos y accesorios, para que las piezas se peguen mejor entre si. Se debe efectuar una prueba de la funcionalidad de las piezas, probando la unión antes de pegarlas.
13	Ensamble de las piezas	Fontanero	15 minutos	Si las piezas funcionan bien y, se aplica pegamento especial para tubos de pvc en los extremos de tubos y accesorios de forma rápida y bien distribuida, luego se coloca una pieza dentro de la otra hasta que topen, se hace girar el tubo o accesorio lentamente para distribuir mejor el pegamento. Se debe tener cuidado de colocar los tubos en la posición correcta.
14	Prueba de la reparación	Fontanero	15 minutos	Se esperan 5 minutos y se procede a abrir la llave de paso del agua y a cerrar las llaves de limpieza, luego se espera aproximadamente otros 10 minutos para verificar que la reparación fue satisfactoria y no existen fugas.
15	Llenado de zanja	Personal de apoyo	30 minutos	Después de verificar la reparación si no existen fugas en la misma se procede a llenar la zanja utilizando la misma tierra que se sacó de ella.

Continuación de la tabla XXXVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 5

16	Reparación de calle	Personal de unidad de villas		Si para realizar la reparación se rompió asfalto, gradas, adoquinado, etc. Se debe reparar dejando la calle como se halló antes de la reparación, ésta tarea está a cargo de la unidad de villas.
17	Reporte de actividades y Devolución de herramientas.	Fontanero	30 minutos	El fontanero reporta la actividad de reparación en el formato F-AP-O- 15, control de reparaciones de daños en acueducto, y devuelve la herramienta utilizada.

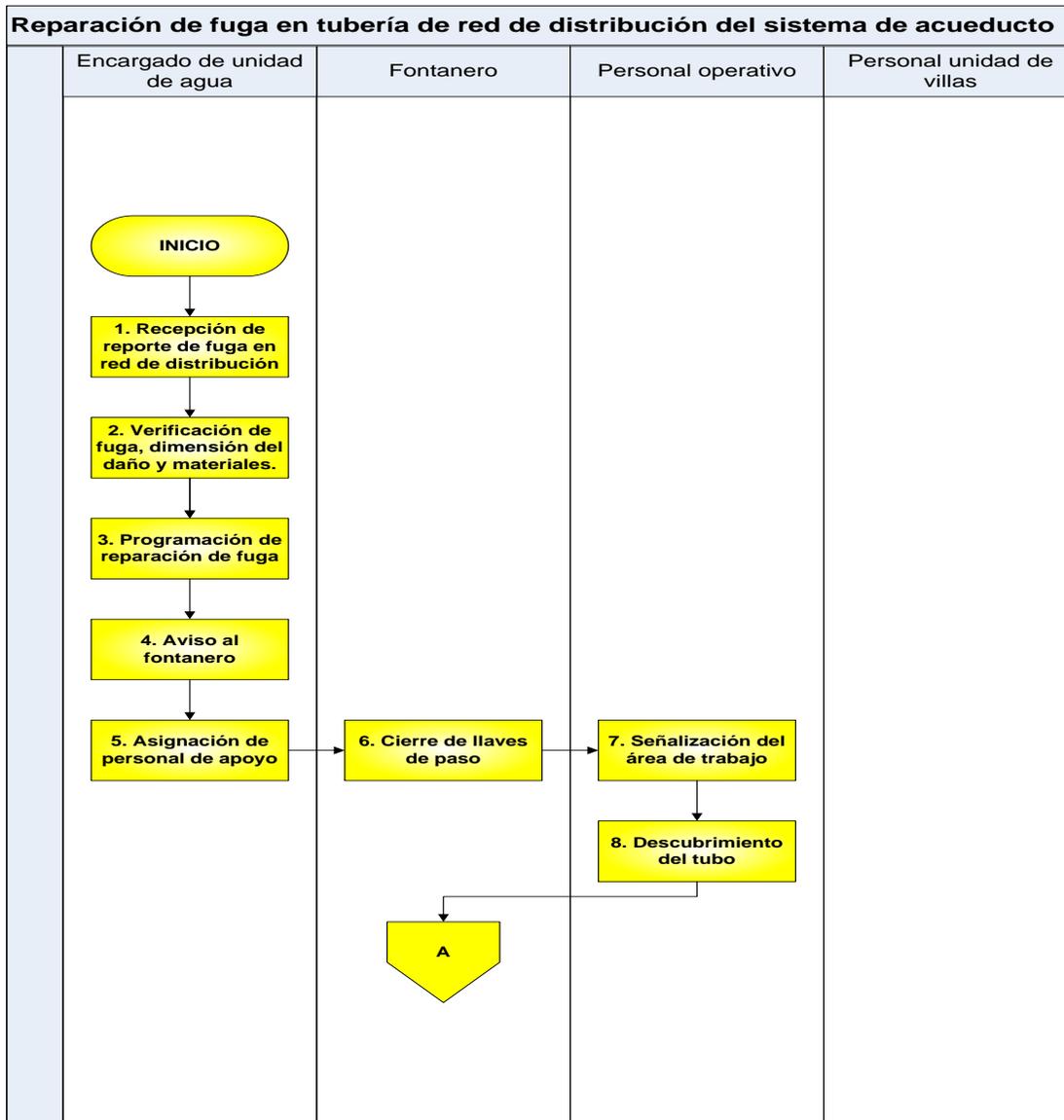
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los accesorios, herramientas o materiales para efectuar las reparaciones de forma inmediata.	Se debe programar la existencia de una cantidad mínima de materiales y accesorios en bodega o almacén para realizar los trabajos de reparaciones. Así como presupuestar la adquisición de herramientas necesarias para dicha tarea	Director de Servicios Públicos, encargado de Unidad de Agua Potable y Director de AFIM
2	Que no se cuente con personal disponible para llevar a cabo los trabajos de reparación de forma inmediata.	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable y priorizar actividades de reparación de fugas en el sistema de acueducto.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se reporten los problemas de fuga de forma oportuna.	Concientizar a la población para que reporte las fugas que detecten, así como programar recorridos por las distintas zonas por parte del fontanero.	Director de Servicios Públicos y Encargado de la Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

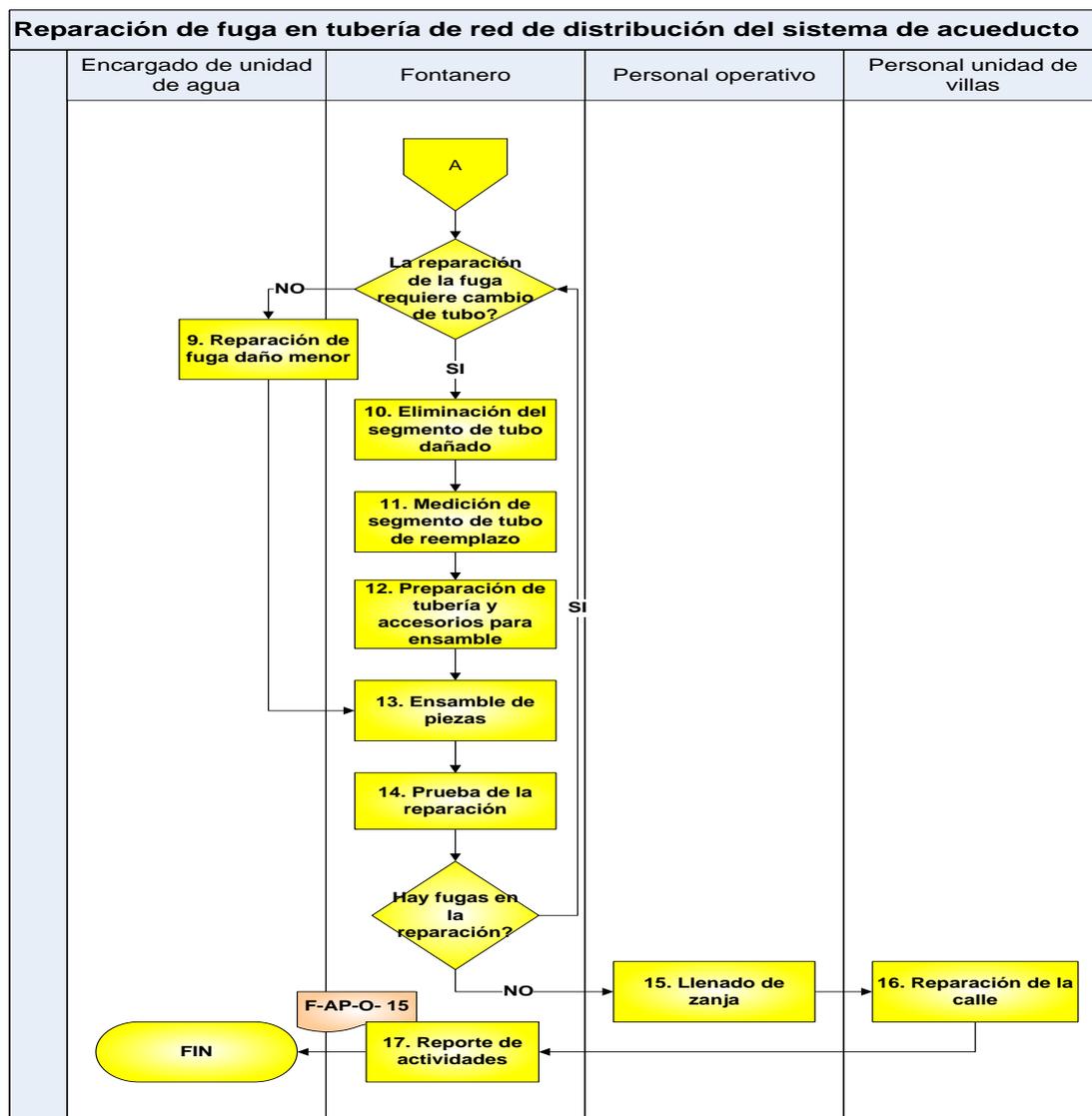
Figura 31. Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de red de distribución del sistema de acueducto

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5



Continuación de la figura 31.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 19
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XXXIX. **Procedimiento de reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción de sistema de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O-20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 5

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Recepción de reporte de fuga en línea de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable	10 minutos	Se recibe la notificación de la existencia de fugas, por medio del encargado de la línea de conducción, esto puede ser por teléfono o de forma personal.
2	Confirmación de la fuga y determinación de tipo de materiales y accesorios que se necesita	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable confirma la fuga detectada y verifica que materiales o accesorios son necesarios para la reparación, en tuberías de asbesto cemento se utilizan juntas de unión para ensamblar 2 segmentos de tubo.
3	Programación de reparación, y preparación de herramientas y materiales	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable programa la reparación entre las actividades del día siguiente o del mismo día si fuese posible. También realiza la solicitud al almacén de los materiales necesarios para la reparación, así como las herramientas necesarias para realizar la actividad.
4	Asignación de personal	Encargado de Unidad de Agua Potable	30 minutos	El encargado de la Unidad de Agua Potable asigna personal operativo que acompañará al fontanero para efectuar la reparación. Un grupo aproximado de 6 personas.
5	Traslado del grupo de trabajo	Piloto de servicios públicos	De 1a 2 horas	El piloto recoge al grupo de trabajo en el punto acordado y los traslada al lugar de la reparación, también se traslada las herramientas y el material necesario.
6	Cierre de llave de paso y detección del punto exacto de fuga	Personal operativo	30 minutos	El fontanero y el personal operativo llegan al lugar de la fuga y el encargado de la línea procede a cerrar la llave de paso del sector donde se realizará la reparación, para vaciar la tubería se debe abrir la llave de limpieza más cercana al punto de reparación.

Continuación de la tabla XXXIX.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 5

7	Zanjeo para descubrir el tubo	Personal operativo	3 horas	Se procede a descubrir el tubo por medio de zanjeo para hallar el punto de fuga, cuando el tubo es de asbesto cemento se recomienda cambiar el tubo por completo, para ello se debe descubrir el tubo dañado completamente, el ancho del zanjeo debe ser de 0,5 metros aproximadamente, de tal forma que sea cómodo efectuar los trabajos de reparación.
8	Eliminación de parte del tubo dañado	Personal operativo y fontanero	20 minutos	Una vez descubierto el tubo se procede a sacarlo completamente para ello se buscan las juntas de unión y se procede a quitarlos. Siempre se debe trabajar con la tubería seca, para ello se debe sacar el agua de la zanja, limpiar y secar la tubería. Debe evitarse el ingreso de lodo a la línea de conducción.
9	Medición y corte del tubo de reemplazo	Personal operativo y Fontanero	10 minutos	Se mide el largo del tubo necesario para reemplazo y se realiza el corte del mismo. En tuberías de asbesto cemento se reemplaza la tubería con tubo de pvc, utilizando juntas de unión para realizar el ensamble por medio de juntas de unión. En éste caso el tubo de reemplazo debe ser exactamente del mismo tamaño a la parte dañada que se va a reemplazar.
10	Corte de segmentos de tubo para el molde de campanas	Fontanero	15 minutos	Se deben hacer campanas en los extremos del tubo de reemplazo para lograr un mejor ajuste, ya que el tubo de asbesto cemento es más grueso que el de pvc, para ello se deben cortar pedazos de tubo que servirán de molde, el largo de los segmentos de tubería para molde son aproximadamente de 13 a 14 cm. de largo, para realizar el corte se debe utilizar una segueta.

Continuación de la tabla XXXIX.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 5

11	Ablandamiento de los extremos del tubo	Fontanero	3 minutos	Para hacer las campanas el tubo de pvc se debe ablandar, para ello es necesario hacer una fogata. Se coloca el tubo sobre las brasas de la fogata hasta que se ablande.
12	Hacer campanas de unión	Fontanero	30 minutos	Cuando el extremo de la tubería está blando se introduce los pedazos de tubo de molde, se gira varias veces y luego se enfría sumergiéndolo en agua.
13	Preparación para ensamblar	Fontanero	10 minutos	Los segmentos de tubo utilizados para el molde de las campanas se dejan dentro del tubo de pvc para hacerlos más gruesos, se procede a limpiar, lijar o limar los extremos del tubo para lograr un mejor ajuste entre tubos.
14	Ensamble de tuberías	Fontanero y personal operativo	20 minutos	Se procede a ensamblar el tubo de repuesto con la tubería de la línea de conducción, utilizando para ello juntas de unión. Se colocan las juntas de unión en ambos extremos de la tubería a reparar, luego se coloca el tubo de reemplazo, ajustando lo más exacto posible, luego se procede a atornillar las juntas de unión hasta lograr un buen ajuste.
15	Prueba de la reparación	Fontanero	30 minutos	Se procede a abrir la llave de paso del agua y a cerrar las llaves de limpieza, se espera 30 minutos aproximadamente para verificar que la reparación fue satisfactoria y no existen fugas.
16	Cierre de zanja	Personal operativo	2 horas	Después de verificar que no existen fugas en la reparación se procede a llenar la zanja utilizando la misma tierra que se sacó.
17	Traslado de regreso del grupo de trabajo	Piloto de servicios públicos	1 a 2 horas	El piloto de servicios públicos regresa al grupo de trabajo, las herramientas y materiales sobrantes a la municipalidad.

Continuación de la tabla XXXIX.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERIA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 5

18	Reporte de actividades y entrega de herramientas	Fontanero	30 minutos	El fontanero debe reportar las actividades realizadas en el formato F-AP-O- 15, control de reparaciones de daños en acueducto, y devolver la herramienta utilizada y el material sobrante.
----	--	-----------	------------	--

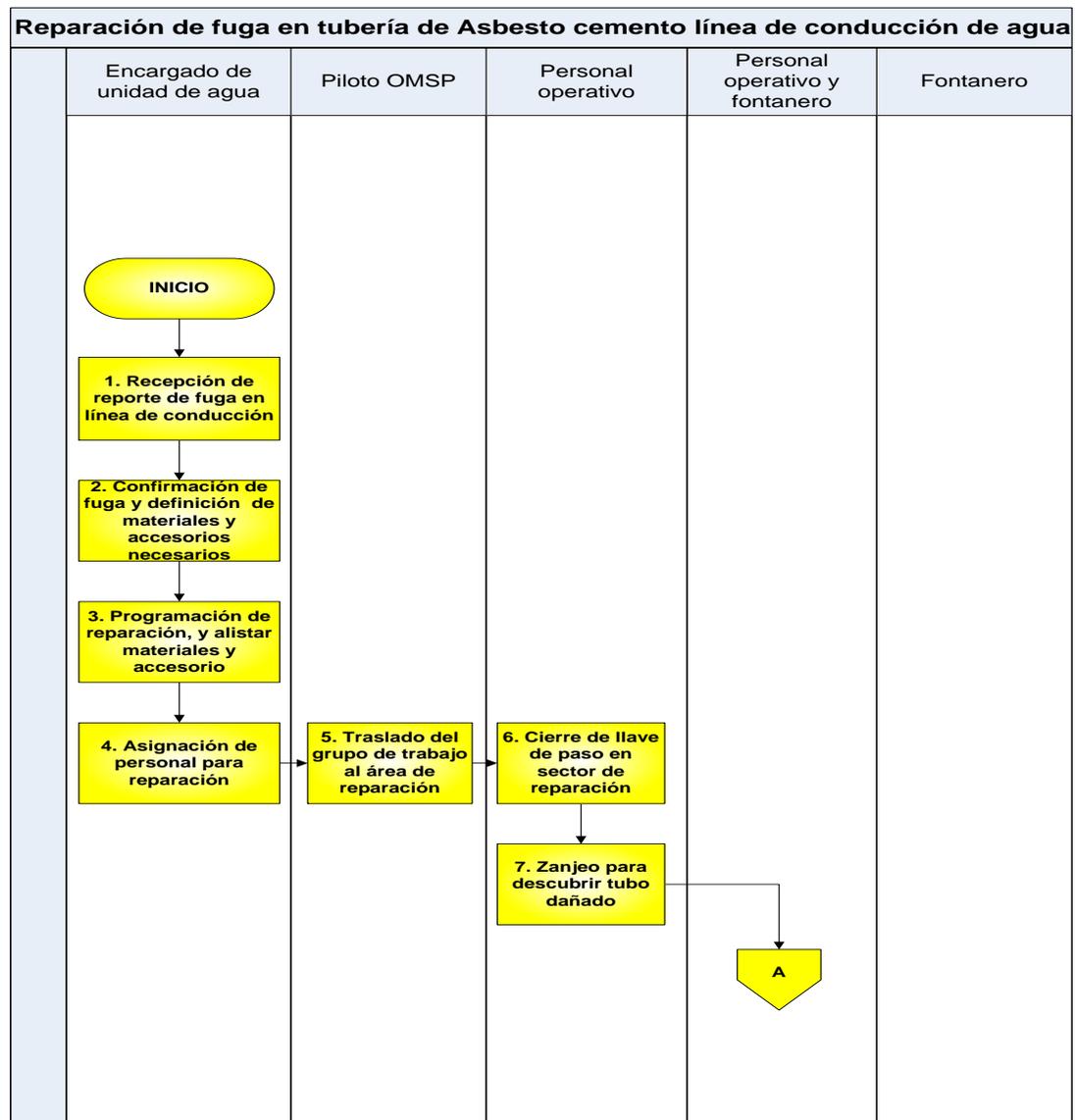
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los accesorios o materiales para efectuar las reparaciones de forma inmediata.	Se debe programar la existencia de una cantidad mínima de materiales y accesorios en bodega o almacén para llevar a cabo los trabajos de reparaciones.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con personal disponible para llevar a cabo los trabajos de reparación de forma inmediata.	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable y priorizar actividades de reparación de fugas en la línea de conducción.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se reporten los problemas de fuga de forma oportuna.	Capacitar a los encargados de líneas de conducción para identificar las fugas de forma responsable y oportuna.	Encargado de la Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de asbesto cemento en línea de conducción de sistema de agua

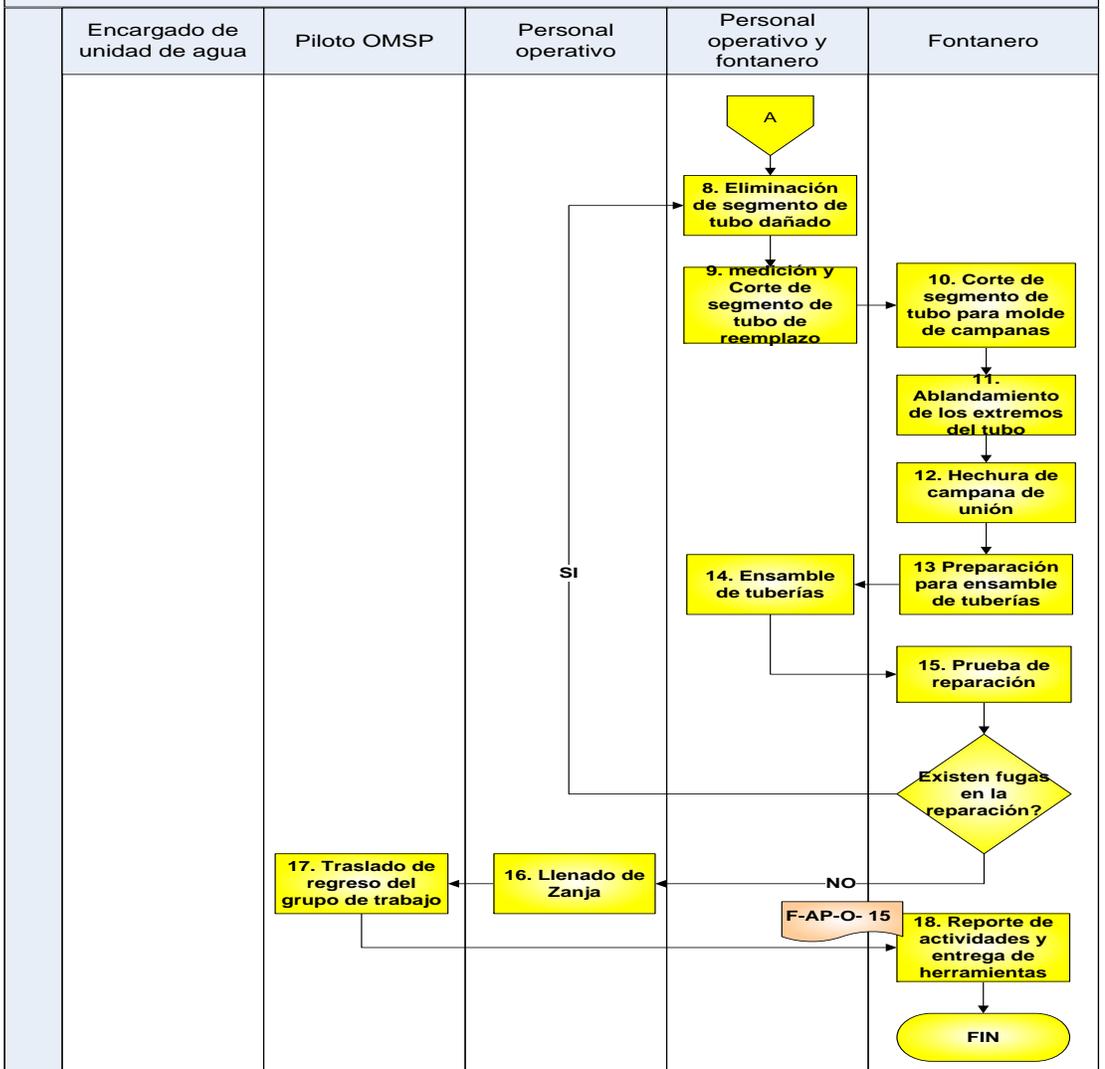
PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5



Continuación de la figura 32.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 20
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE ASBESTO CEMENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5

Reparación de fuga en tubería de Asbesto cemento línea de conducción de agua



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

Tabla XL. Procedimiento de reparación de fuga en tubería de PVC de línea de conducción del sistema de acueducto

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 1 De 5

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACION	OBSERVACIONES
1	Recepción de reporte de fuga en línea de conducción	Encargado de Unidad de Agua Potable	10 minutos	Se recibe la notificación de la existencia de fugas, por medio del encargado de la línea de conducción, esto puede ser por teléfono o de forma personal.
2	Confirmación de la fuga y determinación de tipo de materiales y accesorios necesarios	Encargado de la Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable confirma la fuga detectada y verifica que materiales o accesorios son necesarios para la reparación, en tuberías de pvc se utiliza pegamento para tubos pvc para ensamblar 2 segmentos de tubo.
3	Programación de reparación, y preparación de herramientas y materiales	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable programa la reparación entre las actividades del día siguiente o del mismo día si fuese posible. También realiza la solicitud al almacén de los materiales necesarios para la reparación, así como las herramientas necesarias para llevar a cabo la actividad.
4	Asignación de personal	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 hora	El encargado de la Unidad de Agua Potable asigna personal operativo que acompañará al fontanero para efectuar la reparación. Un grupo aproximado de 6 personas.
5	Traslado del grupo de trabajo al área de reparación	Piloto de servicios públicos	De 1 a 2 horas	El piloto recoge al grupo de trabajo en el punto acordado y los traslada al lugar de la reparación, también se traslada las herramientas y el material necesario.
6	Cierre de llave de paso en el sector de reparación	Personal operativo	30 minutos	El fontanero y el personal operativo llegan al punto de la reparación y el encargado de la línea procede a cerrar la llave de paso del sector donde se realizará la reparación si existe, en caso contrario abrir la válvula de limpieza más cercana al punto de reparación para vaciar la tubería.

Continuación de la tabla XL.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 2 De 5

7	Zanjeo para descubrir el tubo	Personal operativo	4 horas	Se procede a descubrir el tubo por medio de zanjeo para hallar el punto de fuga, se abre la zanja un metro a la derecha y un metro a la izquierda del punto de fuga, el ancho del zanjeo debe ser aproximadamente de 0,5 metros, de tal forma que sea cómodo efectuar los trabajos de reparación.
8	Eliminación de segmento de tubo dañado	Fontanero y personal operativo	20 minutos	Una vez descubierto el tubo, se procede a eliminar la parte del tubo dañado, para ello se corta un segmento del tubo en donde queda la parte dañada para ser reemplazado, para esto se utiliza una segueta. Siempre se debe trabajar con la tubería seca, para ello se debe sacar el agua de la zanja, limpiar y secar la tubería. Debe evitarse el ingreso de lodo a la línea de conducción.
9	Medición y corte de segmento de tubo de reemplazo	Fontanero y personal operativo	10 minutos	Se mide el largo del tubo necesario para la reparación y se realiza el corte del mismo, los tubos de gpc , se unen por medio de campanas en los extremos, por lo que se debe cortar el tubo de reemplazo con una longitud más larga que el de la sección rota a reemplazar, para poder hacer las campanas de ensamble. Por lo que se debe cortar el tubo con un excedente para hacer las campanas.
10	Corte de segmentos de tubo para el molde de campanas	fontanero	15 minutos	Una campana es la expansión del diámetro del tubo, para ensamblar otro segmento de tubería, para ello se deben cortar pedazos de tubo que servirán de molde, el largo de los segmentos de tubería para molde son entre 12 y 14 cm. para realizar el corte se debe utilizar una segueta. Estos segmentos de tubo se deben limar las puntas que se introducirán para que sea más fácil.

Continuación de la tabla XL.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 3 De 5

11	Ablandamiento de los extremos del tubo	Fontanero	3 minutos	Para hacer las campanas el tubo de pvc se debe ablandar, para ello es necesario hacer una fogata. Se coloca el tubo sobre las brasas de la fogata hasta que se ablande.
12	Hacer campanas de unión	Fontanero	30 minutos	Cuando el extremo de la tubería está blanda se introduce los segmentos de tubo de molde, los cuales deben limarse en sus extremos para introducirlo más fácil, se gira varias veces y luego se enfría sumergiéndolo en agua.
13	Preparación para ensamblar	Fontanero	10 minutos	Los segmentos de tubo utilizados como molde se deben sacar para que quede la campana de ensamble en los extremos del tubo, para poder sacar dichos segmentos de tubo se procede a cortarlos de forma interna de tal forma que se desprendan con facilidad, luego se procede a limpiar, lijar o limar los extremos interiores de las campanas y los exteriores de los tubos a introducir en ellos. Se debe probar las piezas trabajadas para verificar si funciona la unión.
14	Ensamble de tuberías	Fontanero y personal operativo	20 minutos	Luego de comprobar que las piezas funcionan bien se procede a aplicar suficiente pegamento a las partes lijadas del tubo y a las campanas para evitar fugas, y luego se ensambla el tubo de repuesto con la tubería de la línea de conducción, dándole medias vueltas para que encajen bien, luego limpiar los restos de pegamento que quede en la tubería.
15	Prueba de la reparación	Fontanero	45 minutos	Se esperan 10 minutos y se procede a abrir la llave de paso del agua y a cerrar las llaves de limpieza, luego se espera aproximadamente otros 30 minutos para verificar que la reparación fue satisfactoria y no existen fugas.

Continuación de la tabla XL.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 4 De 5

16	Llenado de zanja	Personal operativo	2 horas	Después de verificar la reparación si no existen fugas en la misma se procede a llenar la zanja utilizando la misma tierra que se sacó de ella.
17	Traslado de regreso del grupo de trabajadores	Piloto de servicios públicos	1 a 2 horas	El piloto de la Oficina de Servicios Públicos regresa al grupo de trabajo, las herramientas y materiales sobrantes a la municipalidad.
18	Reporte de actividades y entrega de herramientas	Fontanero	30 minutos	El fontanero debe reportar las actividades realizadas en el formato F-AP-O- 15, control de reparaciones de daños en acueducto, y devuelve la herramienta utilizada y el material sobrante.

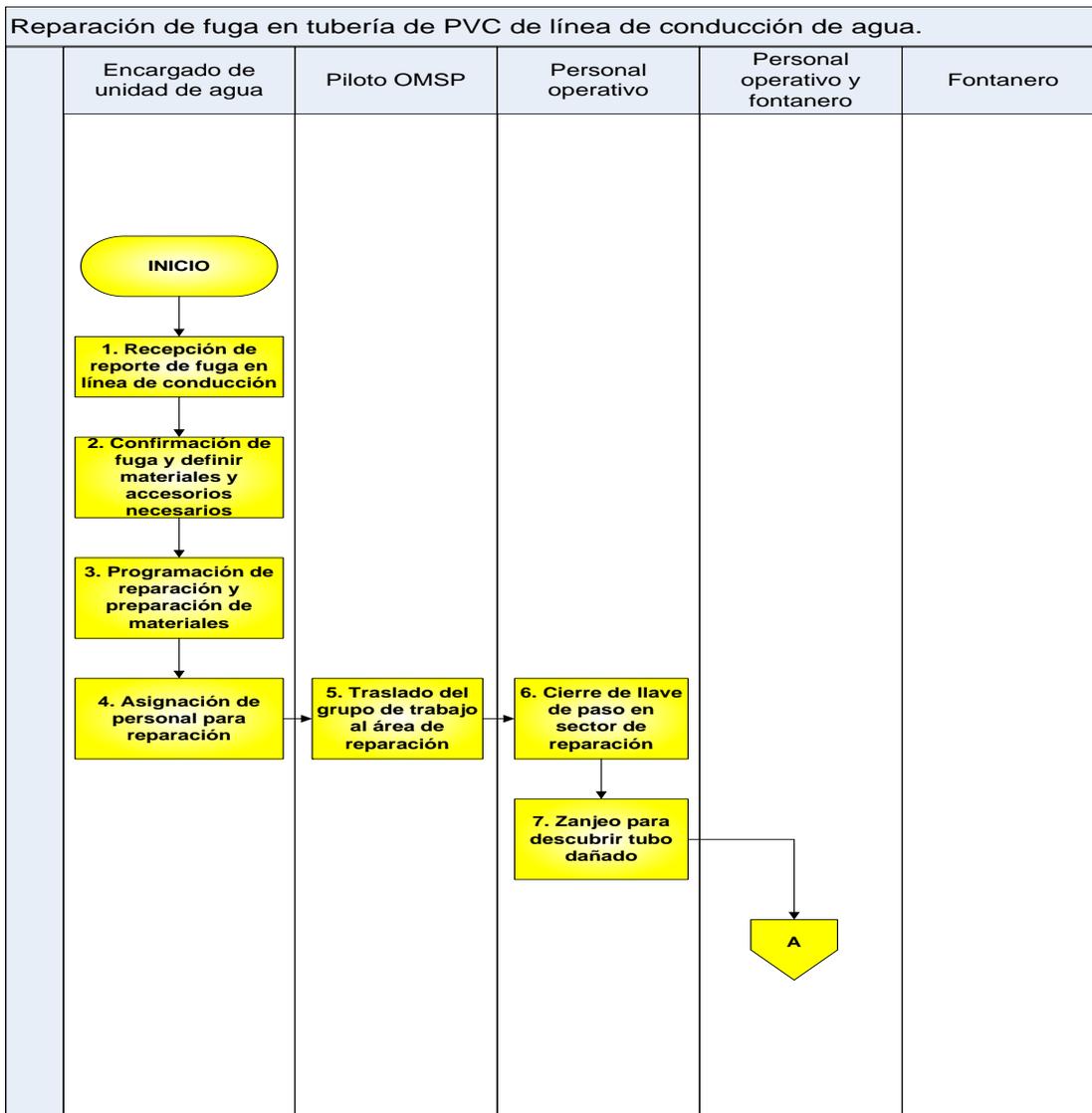
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con los accesorios o materiales para efectuar las reparaciones de forma inmediata.	Se debe programar la existencia de una cantidad mínima de materiales y accesorios en bodega o almacén para llevar a cabo los trabajos de reparaciones.	Director de Servicios Públicos y encargado de Unidad de Agua Potable
2	Que no se cuente con personal disponible para llevar a cabo los trabajos de reparación de forma inmediata.	Asignar tareas específicas al personal de la Unidad de Agua Potable y priorizar actividades de reparación de fugas en la línea de conducción.	Director de servicios público y encargado de Unidad de Agua Potable.
3	Que no se reporten los problemas de fuga de forma oportuna.	Capacitar a los encargados de líneas de conducción para identificar las fugas de forma responsable y oportuna.	Encargado de la Unidad de Agua Potable

Fuente: elaboración propia.

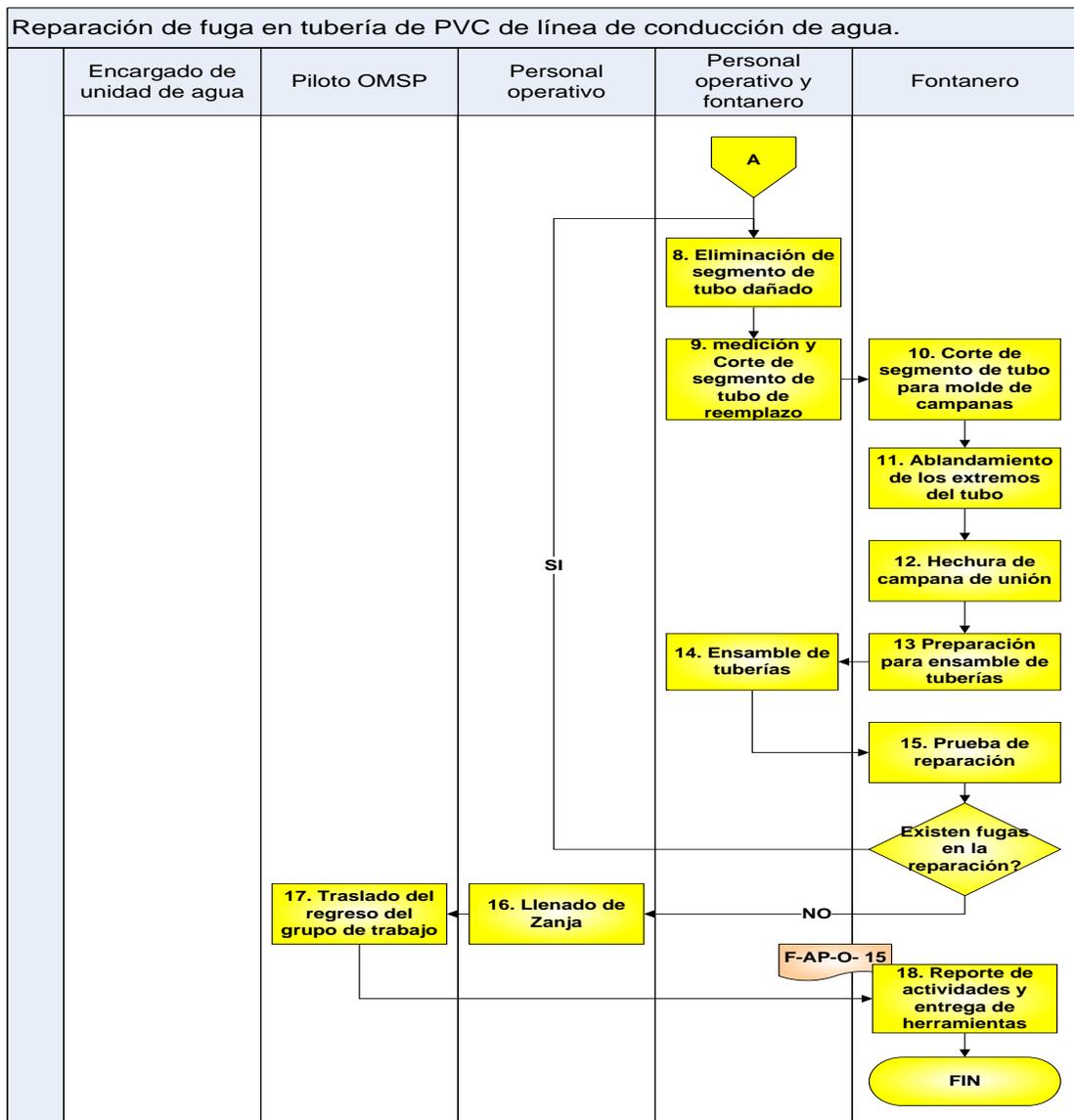
Figura 33. Flujograma del procedimiento de reparación de fuga en tubería de PVC de línea de conducción del sistema de acueducto

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5



Continuación de la figura 33.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-O- 21
REPARACIÓN DE FUGA EN TUBERÍA DE PVC DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Unidad de Agua Potable	Página 5 De 5



Fuente: elaboración propia, con programa de Visio.

2.2.8. Procedimientos del macroproceso de comercialización del agua potable

Se describen a continuación los procedimientos de: actualización del padrón de usuarios, cobro del servicio de agua en receptoría, aplicación de nuevas tarifas en el Reglamento de Servicios de Agua Potable, cálculo de tarifas del servicio de agua y finalmente el de recuperación de mora del servicio de agua.

Tabla XLI. **Resumen de los procedimientos del macroproceso de comercialización del agua**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE RECAUDACIÓN			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-C- 01	Actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable	Actualizar el padrón de usuarios de servicios de agua potable, conforme se van incorporando nuevos usuarios que obtienen la prestación del servicio.	Tener en todo momento un padrón de usuarios de agua potable actualizado para poder monitorear el cumplimiento del pago de sus cuotas por prestación del servicio y en caso contrario tomar las medidas correspondientes, también es útil para la proyección de ingresos mensuales de la prestación del servicio de agua potable.
P-AP-C- 02	Cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría	Recaudar las tasas por prestación del servicio de agua potable que el vecino debe pagar a la municipalidad, de una forma eficiente.	Efectuar los cobros de tasas por prestación de servicio de agua potable a todos los usuarios del servicio de una forma eficiente y con enfoque de atención al usuario, por medio de receptoría.

Continuación de la tabla XLI.

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO TARIFARIO			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-C- 03	Aplicación de nuevas tarifas en el Reglamento de servicio de agua potable municipal.	Adecuar el reglamento existente para la prestación del servicio de agua potable a las necesidades actuales de administración, operación y mantenimiento del sistema para poder brindar un servicio de calidad y de forma continua a la población.	Lograr una mejor gestión en el servicio de agua potable mediante actualización de las tasas de cobro respaldados por una base legal actualizada, de acuerdo a las necesidades del municipio.
P-AP-C- 04	Cálculo de tarifas del servicio de agua potable.	Establecer las tarifas actuales del servicio de agua potable, que cubra por lo menos los gastos administrativos, de operación y mantenimiento.	Definir las tasas actuales para la prestación del servicio de agua potable y comparar con el cobro de la tasa actual, para plantear estrategias que regulen las tarifas de cobro.

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE CONTROL DE CARTERA MOROSA			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-C- 05	Recuperación de mora del servicio de agua potable.	Recuperar la deuda que tienen los usuarios del servicio de agua potable mediante estrategias de cobro persuasivo.	Efectuar los cobros a los usuarios morosos actuales hasta llegar a un 100 % de recuperación, utilizando medios persuasivos o en su defecto actuando conforme al reglamento para la prestación del servicio.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. **Procedimiento de actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 01
ACTUALIZACIÓN DE PADRÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Identificar cobertura de red de agua potable.	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Actualización del plano general de tuberías, indicando las ampliaciones realizadas en las redes de distribución de agua potable.
2	Verificación de capacidad de fuentes de abastecimiento	Dirección de Servicios Públicos	1 día	Se debe verificar la capacidad de las fuentes de abastecimiento para ver si es posible autorizar nuevos servicios de agua. Ver procedimiento P-AP-O- 02 Aforo de fuentes utilizando el método volumétrico.
3	Solicitud de autorización de nuevos servicios al Alcalde.	Dirección de Servicios Públicos		Si las fuentes de abastecimiento son suficientes para integrar más usuarios, se puede autorizar nuevos servicios por medio del Alcalde Municipal a petición de Dirección de Servicios Públicos. Ver procedimiento P-AP-A- 06 trámites para nuevas conexiones de servicio de agua potable.
4	Crear Tarjetas de registro de nuevo Servicio.	Administrador de OMAPS	1 hora	Crear las Tarjetas de registro y control de servicios de agua potable, según formato F-AP-C- 01 para los nuevos usuarios incorporados.
5	Archivar expedientes.	Administrador de OMAPS	15 minutos	Archivar los expedientes presentados por los vecinos, al realizar la solicitud de nuevo servicio de agua.
6	Agregar y asignar nuevos usuarios a rutas de lectura.	Administrador de OMAPS	15 minutos	Se agregan a las rutas de lectura correspondientes, las boletas de lectura del nuevo usuario.
7	Identificar físicamente los nuevos servicios.	Fontanero del área	30 minutos	Se identifican los nuevos servicios, al hacer el recorrido de las rutas de lectura, verificando la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Propietario del servicio • Número de contador • Clave de servicio • Dirección exacta Para verificar si coincide con la información de las tarjetas de registro.

Continuación de la tabla XLII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 01
ACTUALIZACIÓN DE PADRÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 2 De 3

8	Corrección de información en tarjetas de registro de nuevos usuarios	Administrador de OMAPS	10 minutos	Si existen errores en los datos en las tarjetas de registro del nuevo usuario se procede a efectuar las correcciones.
9	Ingreso de nuevos usuarios al sistema SIAF u otro SISTEMA que utilice la Municipalidad	Administrador de OMAPS	20 minutos	Luego de haberse verificado toda la información en las tarjetas de registro de usuarios se procede a actualizar el padrón de usuarios ingresando el nuevo usuario al sistema.
10	Ingreso de información a registro catastral	Operador catastral	20 minutos	Se registra la información en el catastro municipal para que esté actualizado, agregando el nuevo servicio al inmueble correspondiente
11	Generar padrón de usuarios actualizados.	Unidad de AFIM	30 minutos	Se genera el padrón de usuarios actualizado, usando la opción correspondiente en el sistema.
12	Generar cuenta corriente de nuevo usuario y activar dicha cuenta.	Unidad de AFIM	15 minutos	Se genera la nueva cuenta corriente del usuario para llevar el control de los cobros correspondientes.

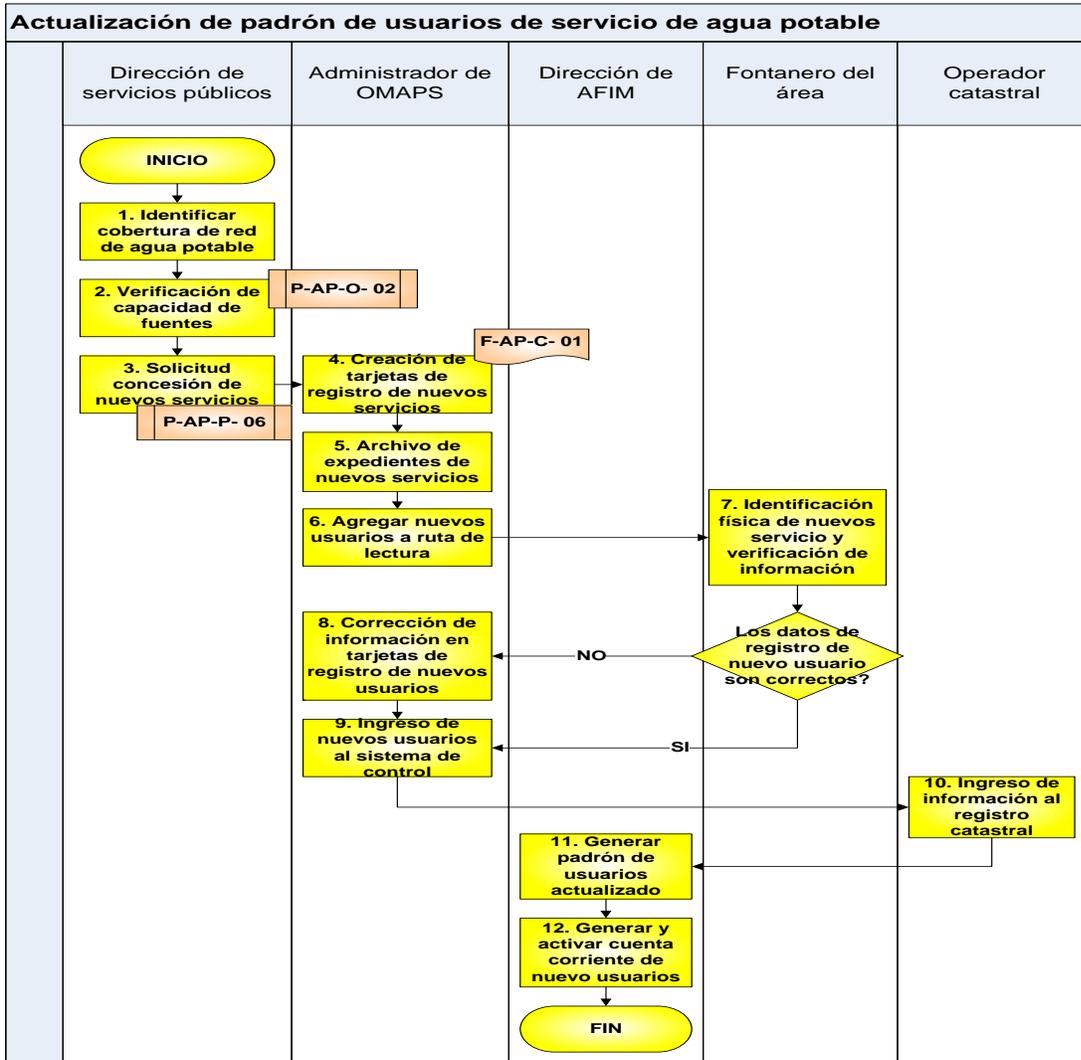
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no exista personal asignado para la actualización del padrón de agua en el sistema	Se debe asignar personal específico para realizar las actualizaciones al padrón de agua en el sistema.	Dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Flujograma del procedimiento de actualización de padrón de usuarios del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 01
ACTUALIZACIÓN DE PADRÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XLIII. Procedimiento de cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 02
COBRO DE TASAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN RECEPTORÍA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OB SERVACIONES
1	Asistencia a receptoría	Usuario	30 minutos	El usuario se presenta a receptoría para efectuar su pago de tasas por servicios de agua. El pago se debe efectuar en los primeros 10 días de cada mes, de lo contrario el usuario caerá en estado de mora y deberá pagar las cuotas correspondientes.
2	Ingreso al sistema de control de servicios públicos	Receptoría	10 minutos	El encargado(a) de receptoría ingresa al sistema de cobro, en éste caso SIAF- MUNI.
3	Ingreso a opciones de cobro	Receptoría	3 minutos	Se ingresa a las opciones correspondientes de cobro en el sistema en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> • Opción receptoría • Opción caja receptora • Opción cobro y consulta de cuenta corriente.
4	Búsqueda de usuario en el sistema	Receptoría	2 minutos	En receptoría se solicita el nombre y apellidos del usuario para efectuar la búsqueda correspondiente en el sistema.
5	Consulta e información de deuda del usuario	Receptoría	2 minutos	El encargado de receptoría verifica la cantidad de deuda del usuario y se lo comunica para efectuar el cobro correspondiente.
6	Presentación de recibos como constancia de pago.	Usuario	2 minutos	El usuario expresa su conformidad con la deuda y pago de la misma. Si el usuario no está conforme y expresa que no debe la cantidad que registra el sistema, se le pide que presente los recibos correspondientes de pago para verificar.
7	Registro de cuotas a pagar en el sistema	Receptoría	2 minutos	Si el usuario expresa conformidad y pago de la deuda, el encargado de receptoría procede a registrar en el sistema el mes o los meses y otras tasas que el usuario pagara
8	Elección de opciones para registro del cobro	Receptoría	2 minutos	Se procede a elegir las opciones que registran el cobro de tasas, en el sistema en el orden siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Opción cobrar • Opción aceptar

Continuación de la tabla XLIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 02
COBRO DE TASAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN RECEPTORIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 2 De 3

9	Impresión de recibo de pago	Receptoría	1 minuto	Se elige la opción imprimir para la impresión del recibo 7-B (Forma 7-B) que será la constancia de pago para el usuario.
10	Entrega de recibo original y archivo de copias	Receptoría	2 minutos	Se procede a entregar el recibo 7-B original al usuario y archivar el duplicado y triplicado para los usos posteriores.

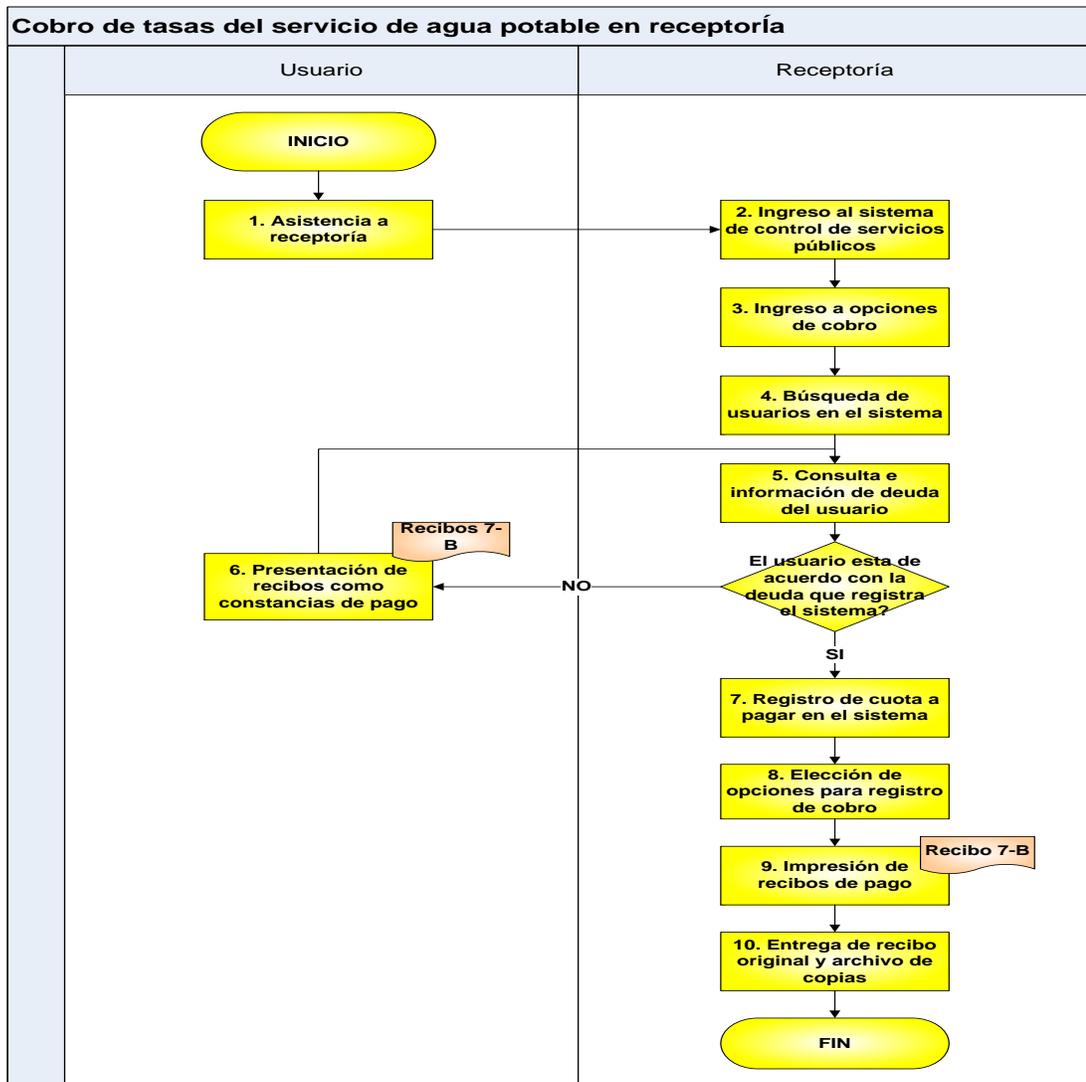
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que se de una mala atención al usuario a la hora de acercarse a receptoría a efectuar sus pagos.	Se debe inculcar a los encargados de receptoría el enfoque de atención al cliente.	Dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Flujograma del procedimiento de cobro de tasas del servicio de agua potable en receptoría

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 02
COBRO DE TASAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN RECEPTORÍA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XLIV. **Procedimiento de aplicación de nuevas tarifas en el Reglamento de Servicio de Agua Potable Municipal**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 03
APLICACIÓN DE NUEVAS TARIFAS EN EL REGLAMENTO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos y AFIM	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Cálculo de tarifas del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	1 día	Se debe hacer un análisis de costos directos de administración, operación y mantenimiento, así como costos indirectos de la prestación del servicio de agua potable, para establecer el costo por canon de agua. La información para dicho análisis se puede obtener de los datos del sistema SIAF-MUNI de la dirección de AFIM o documentación que se tenga en Dirección de Servicios Públicos que refleje el gasto mensual o anual del servicio de agua potable. Ver procedimiento P-AP-C- 04 Cálculo de tarifas del servicio de agua potable
2	Análisis y Comparación de las tarifas con las tasas actuales de cobro.	Dirección de AFIM Y coordinador de OMAPS	30 minutos	Se realiza la comparación del cobro de la tasa actual con la tarifa que se debiera cobrar para cubrir los gastos de administración, operación y mantenimiento del sistema de acueducto.
3	Análisis de las tasas de cobros definidas en el reglamento en función.	Dirección de AFIM y coordinador de OMAPS	30 minutos	Si los cobros de tasas actuales no son acordes a las tarifas que se deberían cobrar, se hace un análisis de las tasas actuales en el reglamento, para considerar propuestas de modificación de tarifas y actualización del reglamento, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la prestación del servicio de agua potable.
4	Informe de situación actual de ingresos y egresos del servicio de agua potable y construcción de propuesta de modificación de tarifas en el reglamento de agua.	Dirección de Servicios Públicos y AFIM	2 horas	Se programan reuniones con los COCODES de las áreas a las cuales se les presta el servicio de agua para formular en conjunto la propuesta de modificación de tarifas, se debe considerar la estrategia del aumento de tarifas de forma gradual.

Continuación de la tabla XLIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 03
APLICACIÓN DE NUEVAS TARIFAS EN EL REGLAMENTO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos y AFIM	Página 2 De 4

5	Informe de situación y propuesta consensuada con los COCODES para actualización de tarifas en el reglamento al Alcalde y Concejo municipal.	Dirección de Servicios Públicos y AFIM	30 minutos	Se informa al Alcalde y Concejo Municipal sobre la situación y propuesta de modificación de tarifas en el reglamento.
6	Análisis del informe y definición de actualización de tarifas en el reglamento.	Alcalde Municipal y Concejo	1 hora	El Alcalde Municipal y Concejo analizan la situación y definen la actualización de la tarifa en el reglamento de agua potable.
7	Elaborar acta de aprobación de actualización de tarifas en el reglamento de agua.	Secretario Municipal	15 minutos	Si la propuesta presentada por la Dirección de Servicios Públicos y AFIM ha sido aprobada, se debe elaborar el acta que confirme su aprobación.
8	Gestión de publicación en el Diario Oficial.	Secretario Municipal	1 semana	Después de aprobado la actualización de las tarifas en el reglamento se envía los documentos al Diario Oficial para su publicación. Se debe enviar una certificación del acta donde se aprobó y el nuevo reglamento de agua potable aprobado por el Concejo Municipal.
9	Distribución de copias de reglamento actualizado	Secretario Municipal	1 semana	Inmediatamente después de ser publicado el reglamento en el Diario Oficial se procede a enviar una copia a la Dirección de AFIM, al personal involucrado en la aplicación de dicho reglamento y a los usuarios del servicio.
10	Archivo del reglamento original actualizado	Secretario municipal	10 minutos	Después de la distribución de las copias al personal encargado de su aplicación y usuarios del servicio de agua, se procede a archivar el documento original junto a una copia.
11	Aplicación de estrategias de cobro de aumento de tarifas del servicio de agua potable.	Dirección de AFIM y coordinador de OMAPS	1 hora	Se da a conocer al personal involucrado en la recaudación, las nuevas disposiciones para su registro, aplicación y cumplimiento. Así como colocar a la vista de los vecinos, en la oficina de receptoría de arbitrios, tasas y contribuciones, una copia del nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial

Continuación de la tabla XLIV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 03
APLICACIÓN DE NUEVAS TARIFAS EN EL REGLAMENTO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos y AFIM	Página 3 De 4

12	Socializar con COCODES y población beneficiada el cobro de las nuevas tarifas del servicio de agua.	Dirección de Servicios Públicos y AFIM	1 semana	Se da a conocer la fecha de aplicación y las nuevas tarifas del servicio de agua potable debidamente justificada a los COCODES y población beneficiada con la prestación del servicio de agua, para que esté informada.
----	---	--	----------	---

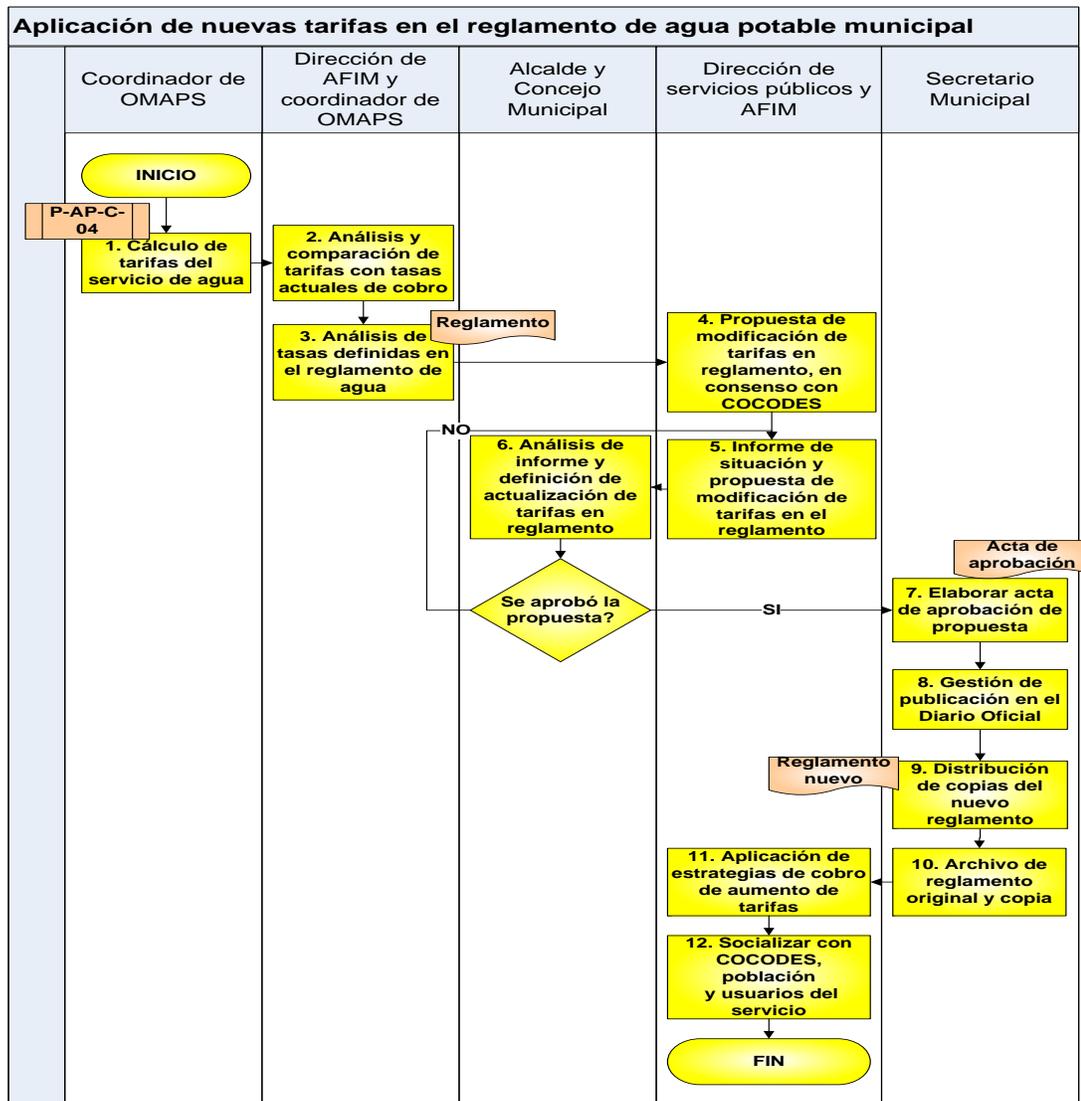
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se tenga la voluntad política para ejecutar la actualización de las tarifas en el Reglamento para el servicio de agua potable	Se debe hacer ver la necesidad al Alcalde y Concejo Municipal sobre la urgencia de la actualización del reglamento para mejorar la administración del servicio.	Dirección de Servicios Públicos y AFIM
2	Que la población esté inconforme con la actualización de las tarifas en el reglamento y la aplicación de nuevas tasas	Se debe informar a la población sobre los gastos de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y hacer de su conocimiento el porcentaje de subsidio que la municipalidad da al servicio. Razonando que debido a que el servicio no es auto sostenible es difícil mejorar la calidad y cobertura de la misma	Alcalde Municipal, Dirección de Servicios Públicos y AFIM
3	Que no se perciba de parte de la población la prestación de un servicio de calidad, continua y con buena cobertura.	Se deben planificar proyectos que mejoren la calidad y cobertura del servicio de agua potable, para razonar con la población sobre la necesidad de efectuar la actualización de tarifas en el reglamento	Alcalde municipal Dirección de Servicios Públicos, y AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 36. Flujograma del procedimiento de nuevas tarifas en el Reglamento de Servicio de Agua Potable Municipal

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 03
APLICACIÓN DE NUEVAS TARIFAS EN EL REGLAMENTO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos y AFIM	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XLV. Procedimiento de cálculo de tarifas del servicio de agua potable

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 04
CÁLCULO DE TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Determinar la cantidad de usuarios del servicio	Dirección de AFIM	1 día si existe padrón actualizado	Se determina la cantidad de usuarios de cada sistema de abastecimiento, mediante la información del padrón de usuarios del agua que maneja la dirección de AFIM o mediante la realización de un censo de usuarios.
2	Establecer los costos administrativos para la prestación del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	3 días	Se determinan los costos administrativos por año, y se saca el costo promedio mensual. Dentro de los costos administrativos tenemos: Costos directos: Se toman los sueldos y salarios del personal que atiende exclusivamente el servicio de agua potable. Costos Indirectos: <ul style="list-style-type: none"> • La parte proporcional de los sueldos y salarios del personal que está indirectamente relacionado con la prestación del servicio. • Costos por depreciación de equipos e infraestructura. • Rubros por útiles de oficina necesarios para la administración del servicio.
3	Establecer los costos de operación del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	3 días	Se determinan los costos de operación por año, y se saca el costo promedio mensual. Los rubros de operación incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Sueldos del personal operativo • Costos de servicios para la operación del sistema. • Suministros para desinfección y tratamiento del agua (cloro, sulfato de aluminio, etc.). • Utensilios de limpieza y aseo. • Accesorios para monitoreo de la calidad. • Análisis físicoquímico y microbiológico del agua

Continuación de la tabla XLV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 04
CÁLCULO DE TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Coordinación de OMAPS	Página 2 De 4

4	Establecer los costos de mantenimiento del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	3 días	Se establecen los costos por mantenimiento del servicio de agua potable anualmente y luego se obtiene el costo promedio mensual, entre los rubros a incluir se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de infraestructura • Mantenimiento de equipo • Capacitaciones a personal operativo • Herramientas y materiales • Repuestos y accesorios
5	Cálculo del costo total del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	5 horas	Se suman los costos administrativos, de operación y mantenimiento, para obtener el costo total de la prestación del servicio de agua mensualmente.
6	Determinación del costo por usuario del servicio de agua potable	Coordinador de OMAPS	1 hora	El costo total de la prestación del servicio de agua potable se divide dentro de la cantidad de usuarios para obtener el costo mensual por usuario.
7	Presentación de Informe de los cálculos y costo por usuario del servicio	Coordinador de OMAPS	1 hora	La coordinación de OMAPS informa a la Dirección de Servicios Públicos y AFIM sobre el costo mensual por usuarios del servicio de agua
8	Análisis de costo por usuario y cobro de tasa actual	Dirección de AFIM y coordinador de OMAPS	1 hora	La dirección de AFIM y coordinación de OMAPS realiza la comparación de la tasa de cobro actual con el costo por usuarios real de la prestación del servicio.
9	Definición de estrategias de cobro diferenciado	Dirección de AFIM y coordinador de OMAPS	3 horas	Se debe considerar el cobro de tasas diferenciadas según el uso que el usuario le de al servicio, entre la clasificación básica podemos tener: <ul style="list-style-type: none"> • Servicio domiciliario • Servicio comercial • Servicio industrial

Continuación de la tabla XLV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 04
CÁLCULO DE TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Coordinación de OMAPS	Página 3 De 4

10	Preparación de propuesta de modificación de tarifas en el reglamento.	Dirección de AFIM	1 día	Se prepara una propuesta de actualización de tarifas, mediante actualización del reglamento del servicio debidamente justificado, para ser presentado a las autoridades correspondientes, (Concejo Municipal y Alcalde). Ver procedimiento P-AP-C-03 Aplicación de nuevas tarifas en el reglamento de servicio de agua potable municipal.
----	---	-------------------	-------	---

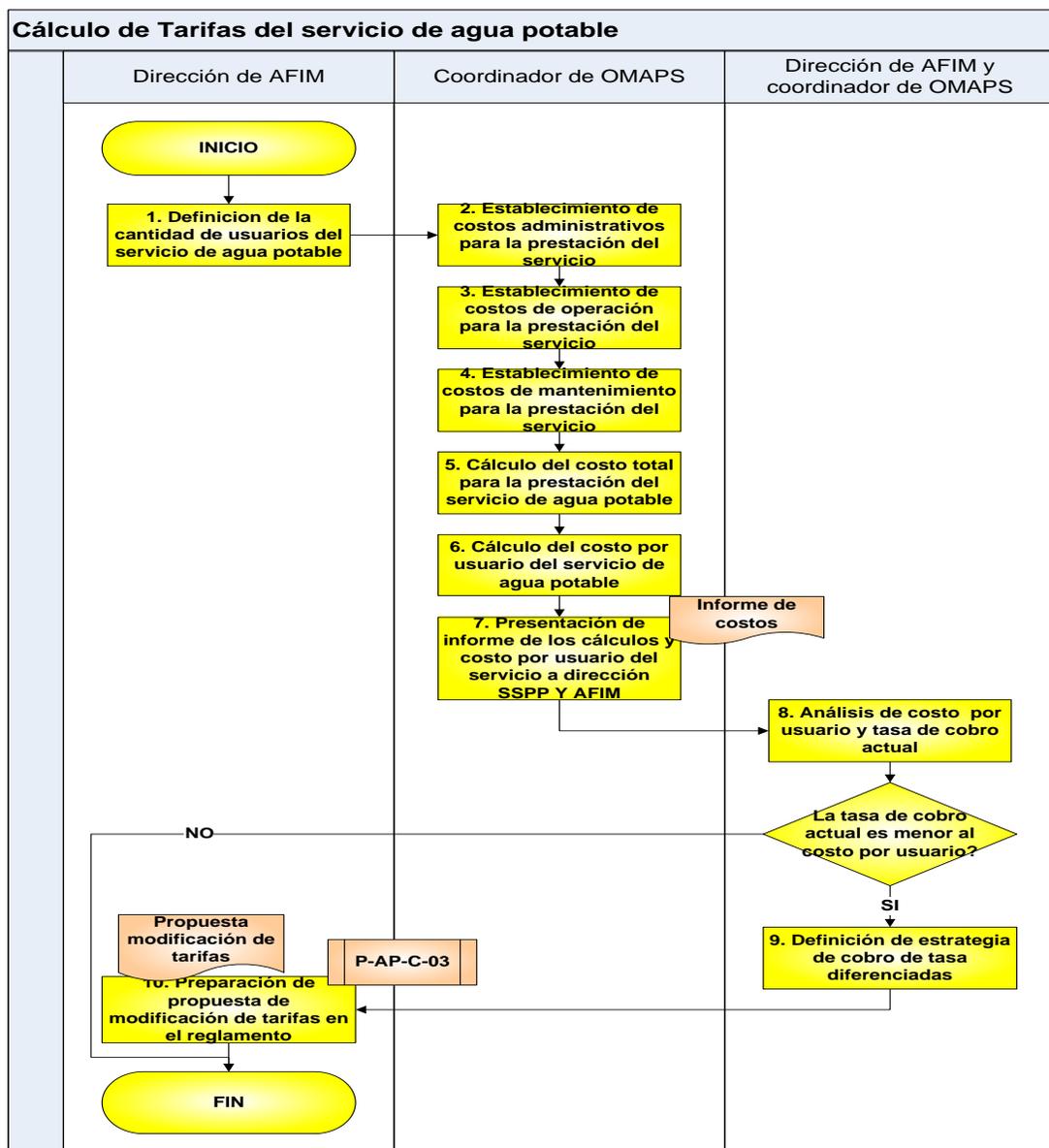
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con el número exacto de los usuarios de los sistemas de agua potable	Planificar y presupuestar un censo de usuarios del servicio de agua potable para actualizar el padrón.	Dirección de Servicios Públicos y Dirección de AFIM
2	Que no se cuente con registro separado de gastos para la prestación del servicio de agua potable.	Se deben sacar costos de forma estimados, e implementar los registros por separado para la prestación del servicio de agua potable, en la parte administrativa, operativa y de mantenimiento.	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 37. **Flujograma del procedimiento de cálculo de tarifas del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 04
CÁLCULO DE TARIFAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Coordinación de OMAPS	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XLVI. **Procedimiento de recuperación de mora del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 05
RECUPERACIÓN DE MORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Definir criterios a observar para efectuar una recuperación de mora.	Dirección de AFIM	1 hora	Se deben definir criterios que activen el procedimiento de recuperación de mora, por ejemplo: Cierta porcentaje de usuarios morosos, cantidad total de deuda, meses de adeudo, etc.
2	Aprobación de la propuesta de recuperación de mora según criterios a observar	Alcalde y Concejo Municipal	2 horas	Se debe someter la propuesta de recuperación de mora según los criterios a observar al Alcalde y Concejo Municipal para su aprobación.
3	Elaboración de certificación de punto de acta	Alcalde y concejo municipal	20 minutos	Se debe dejar en punto de acta la aprobación de la propuesta, en caso de no ser aprobado se debe realizar los cambios necesarios y volver a someter a consideración por parte del Concejo Municipal y Alcalde.
4	Planificación de recuperación de mora	Dirección de AFIM	1 semana	Se realiza la planificación del proyecto de recuperación de mora, definiendo: <ul style="list-style-type: none"> • Que se hará, • Como se hará • Quienes lo harán • Plazos para lograr el objetivo • El presupuesto necesario para ejecutar el proyecto de recuperación de mora
5	Reproducir listado de morosos en el sistema de cobro SIAF-MUNI u otro.	Receptoría	15 minutos	Se saca un listado de usuarios morosos del padrón de usuarios actualizado del sistema, para determinar quienes deben y cuanto deben.
6	Determinación del grupo con el cual se inicia el cobro	Dirección de AFIM	15 minutos	Se clasifican los morosos en grupos de: mayor deuda, deuda intermedia y menor deuda, es recomendable empezar a cobrar al grupo de mayor deuda, aunque eso queda a criterio de las autoridades correspondientes.

Continuación de la tabla XLVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 05
RECUPERACIÓN DE MORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 2 De 4

7	Elaboración de notificaciones acompañado del estado de cuenta	Dirección de AFIM	1 a 2 día depende de cantidad de morosos	Se elabora la notificación de requerimiento de pago por parte del usuario, junto al estado de cuenta detallado del adeudo, así como el tiempo límite para solventar su situación
8	Entrega de la primera notificación de requerimiento de pago	Notificador	3 días	Se entrega la notificación de requerimiento de pago al vecino, junto al estado de cuenta del adeudo, así como el tiempo límite para realizar los pagos o solventar su situación, que deben ser entre 8 y 15 días.
9	Firma de recibido de la notificación	Usuario	5 minutos	Se solicita la firma de recibido por parte del vecino, para tener pruebas sobre el conocimiento de la misma por parte del vecino
10	Pago de deuda al contado	Usuario	15 minutos	El vecino realiza el pago del total de la deuda al contado en receptoría. En caso de no poder hacer efectivo el pago total, se debe buscar el medio para que el vecino pueda solventar su situación
11	Elaboración de convenio de pago	Receptoría	1 hora	Si el vecino está dispuesto a solventar su situación pero no tiene la capacidad económica de efectuar el pago total de la deuda, se efectúa un convenio de pago para que pueda solventar su situación por pagos. La cantidad de pagos depende del monto de la deuda y puede considerarse 2 cuotas.
12	Verificación de morosos y reproducción del listado del sistema de cobro	Receptoría	15 minutos	Después de vencido el tiempo estipulado para el pago del adeudo, se verifica si el grupo de usuarios morosos siguen en ese estado.

Continuación de la tabla XLVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 05
RECUPERACIÓN DE MORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 3 De 4

13	Entrega de la segunda notificación de requerimiento de pago	Notificador	3 días	Se entrega la notificación de requerimiento de pago al vecino, junto al estado de cuenta del adeudo, así como el tiempo mínimo para realizar los pagos o solventar su situación, que debe ser entre 8 y 15 días. Se advierte al vecino de la emisión de corte del servicio en caso de incumplimiento. Repetir los mismos pasos del 9 al 12
14	Entrega de la tercera notificación de requerimiento de pago	Notificador	3 días	Se entrega la notificación de requerimiento de pago al vecino, junto al estado de cuenta del adeudo, así como el tiempo mínimo para realizar los pagos o solventar su situación, que debe ser entre 8 y 15 días. Esta será la última notificación antes de la emisión de corte del servicio. Repetir los mismos pasos del 9 al 12
15	Elaboración del listado para emisión de órdenes de corte del servicio y entrega a coordinador de OMAPS	Dirección de AFIM	30 minutos	La rectoría debe informar y pasar el listado de los vecinos que no cumplieron con el pago de la mora después de la tercera notificación de requerimiento de pago, para que en base a dicho listado se elabore las órdenes de corte del servicio.

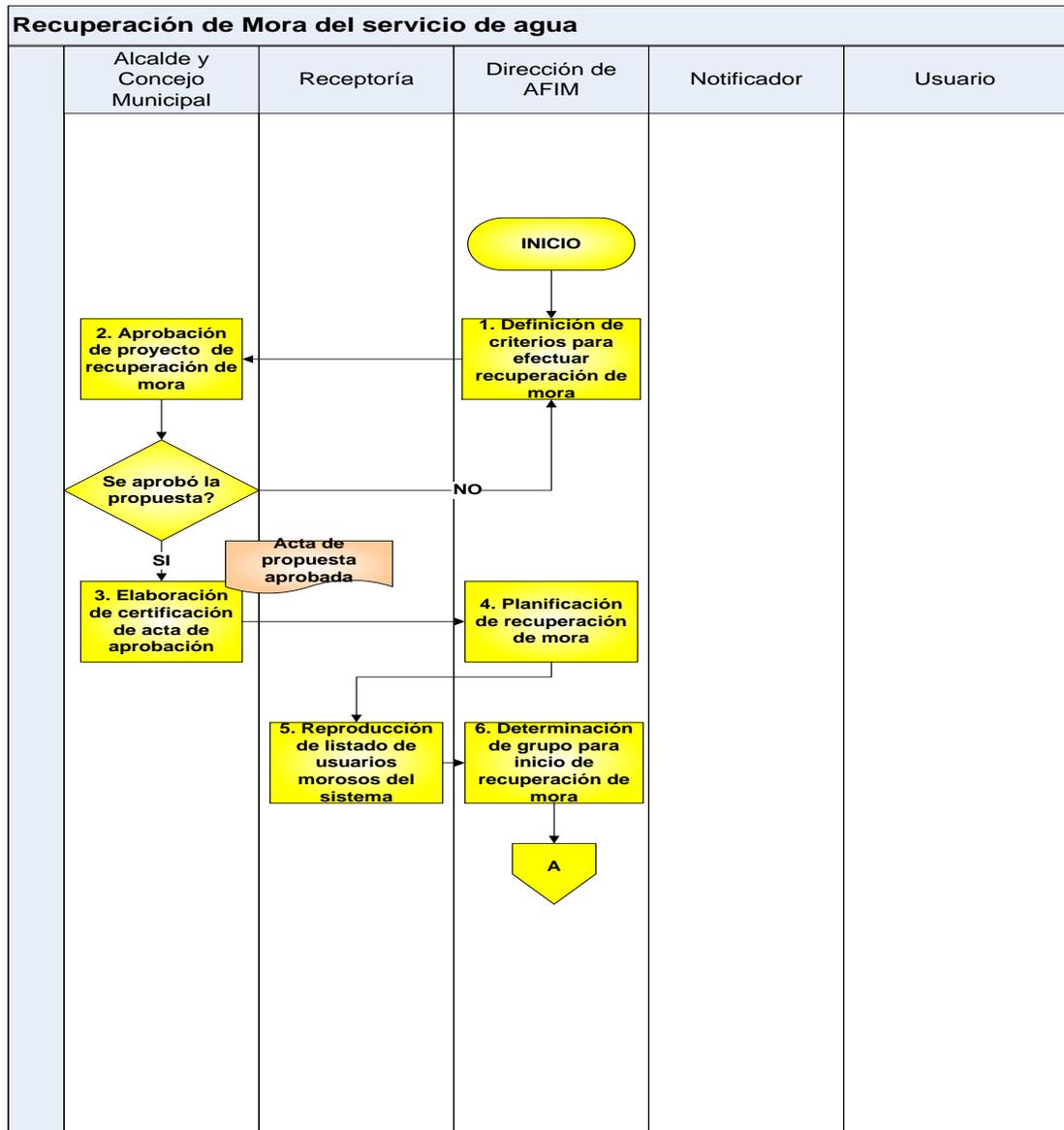
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPON SABLE
1	Que el vecino se resista a las medidas tomadas, por no existir una base legal para el mismo.	Se debe hacer una revisión inmediata del reglamento vigente para actualizarlo y garantizar la base legal. En caso de no existir el reglamento se debe crear.	Dirección de Servicios Públicos
2	Que no exista presupuesto para la ejecución del proyecto actividad de recuperación de mora.	Se debe presupuestar en el ejercicio fiscal lo necesario para llevar a cabo el proyecto.	Dirección de AFIM

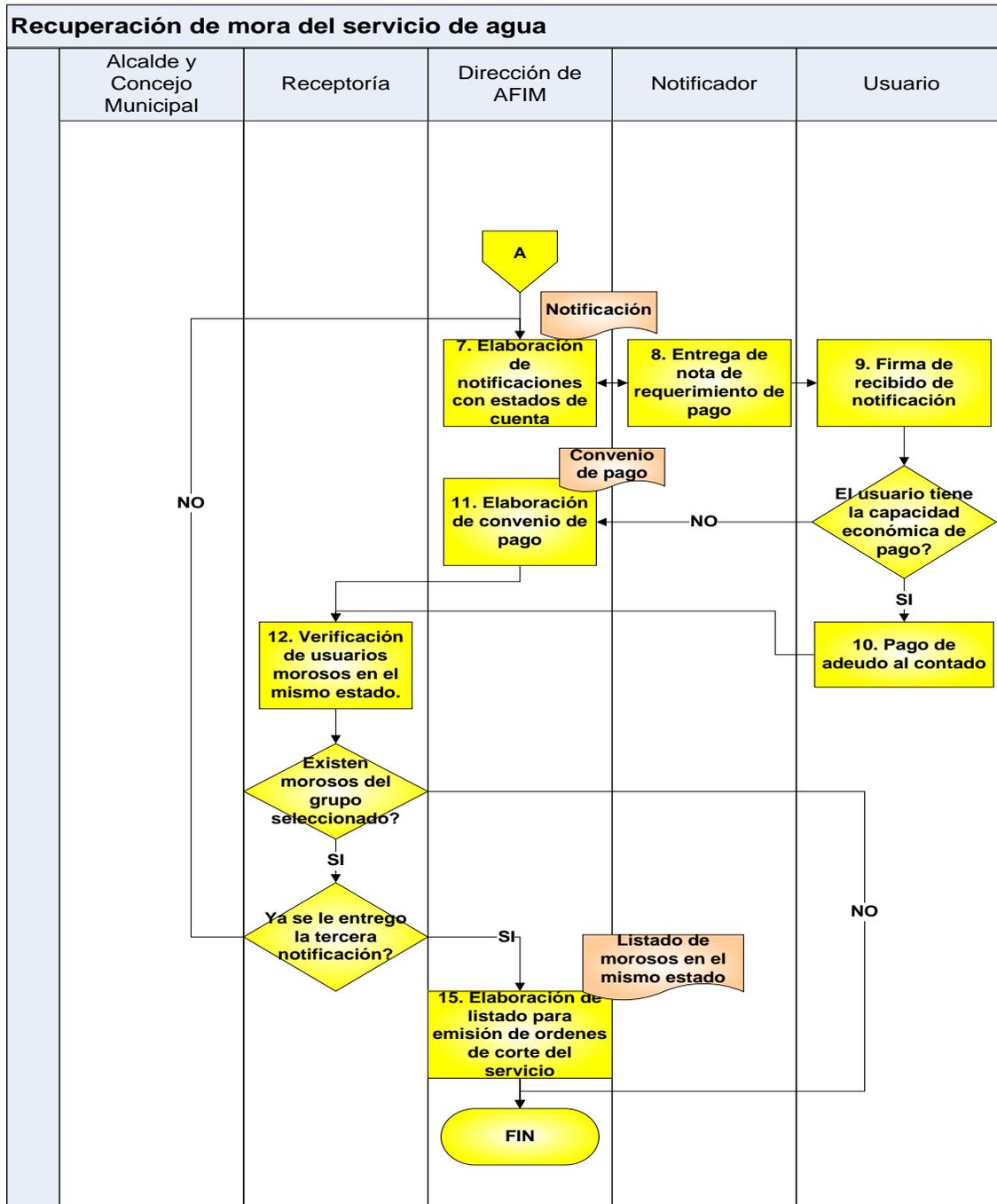
Fuente: elaboración propia.

Figura 38. **Flujograma del procedimiento de recuperación de mora del servicio de agua potable**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-C- 05
RECUPERACIÓN DE MORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 4 De 4



Continuación de la figura 38.



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

2.2.9. Procedimientos del macroproceso de gestión ambiental

Los procedimientos que se encuentran en este macroproceso son los de la colocación y mantenimiento de cercas para la protección de captaciones de agua y los de reforestación de áreas de microcuencas.

Tabla XLVII. **Resumen de los procedimientos del macroproceso de gestión ambiental**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE PROTECCIÓN DE CUERPOS DE AGUA			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-AP-GA-01	Colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua	Proteger las fuentes o captaciones de agua del acceso de personal no autorizado o animales que podrían contaminar las fuentes de agua.	Limitar el área de las captaciones de agua para evitar el ingreso de personal no autorizado así como animales que podrían contaminar dichas fuentes o destruir parcialmente el área de dichos cuerpos de agua.
P-AP-GA-02	Reforestación de áreas de <u>microcuencas</u>	Proteger las fuentes o cuerpos de agua mediante la reforestación de la zona.	Reforestar las áreas de las captaciones de agua en el que se detecten falta de cobertura boscosa con el fin de proteger las fuentes de agua.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVIII. **Procedimiento de colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 01
COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CERCAS PARA PROTECCIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Identificación de captaciones de agua	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 día	Se deben identificar todas las captaciones que sirven de abastecimiento a los sistemas de agua potable.
2	Supervisión de captaciones agua	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 día	Se debe realizar supervisiones a las captaciones de agua por lo menos 3 veces por año, para verificar el estado de las mismas, así como los posibles riesgos de contaminación o destrucción que existan en las mismas.
3	Informe de supervisión de captaciones de agua a Dirección de Servicios Públicos.	Encargado de Unidad de Agua Potable	2 horas	Se envía el informe de la supervisión mediante el formato F-AP-GA-01, reporte de inspección de captaciones de agua
4	Análisis de información	Dirección de Servicios Públicos	3 horas	Se analiza la información de la supervisión de las captaciones de agua y se definen las medidas correctivas para resolver los problemas hallados
5	Elaboración de propuesta de colocación de cercas en áreas de captaciones de agua.	Dirección de Servicios Públicos	5 horas	Si en la supervisión se detecta que hay ingreso de personas ajenas a las fuentes de captación de agua, así como el ingreso de animales domésticos, utilizando el área como área de pastoreo, se propone la colocación de cercas como medidas de protección.
6	Informe al Concejo Municipal	Dirección de Servicios Públicos	1 hora	Se procede a enviar la propuesta al Concejo Municipal, para que considere la aprobación de la propuesta.
7	Aprobación de la propuesta	Alcalde y Concejo Municipal	1 hora	El concejo municipal analiza la propuesta y determina aprobar o no aprobar el proyecto.
8	Análisis de aspectos legales de los terrenos donde se hallan las captaciones de agua	Alcalde y Concejo municipal		Si se aprueba el proyecto se debe analizar la situación legal en la que se encuentran los terrenos en donde se ubican las captaciones de agua.

Continuación de la tabla XLVIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 01
COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CERCAS PARA PROTECCIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

9	Llegar a acuerdos con los propietarios de los terrenos.	Alcalde y Concejo Municipal		Si los terrenos donde se ubican las captaciones de agua son propiedad privada se debe celebrar acuerdos con los propietarios para la colocación de cercas de protección.
10	Ejecución del proyecto	Dirección de Servicios Públicos	Depende de la magnitud del área	Si el proyecto es aprobado se procede a planificar y ejecutar el proyecto de colocación de cercas.
11	Verificación periódica del estado de cercas	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 día	Luego de ejecutado el proyecto, se debe monitorear el estado de las cercas como mínimo cada mes.
12	Mantenimiento de las cercas	Encargado de Unidad de Agua Potable	1 día	Si se detectan cercas en mal estado se procede a repararlas para mantenerlas en buen estado.

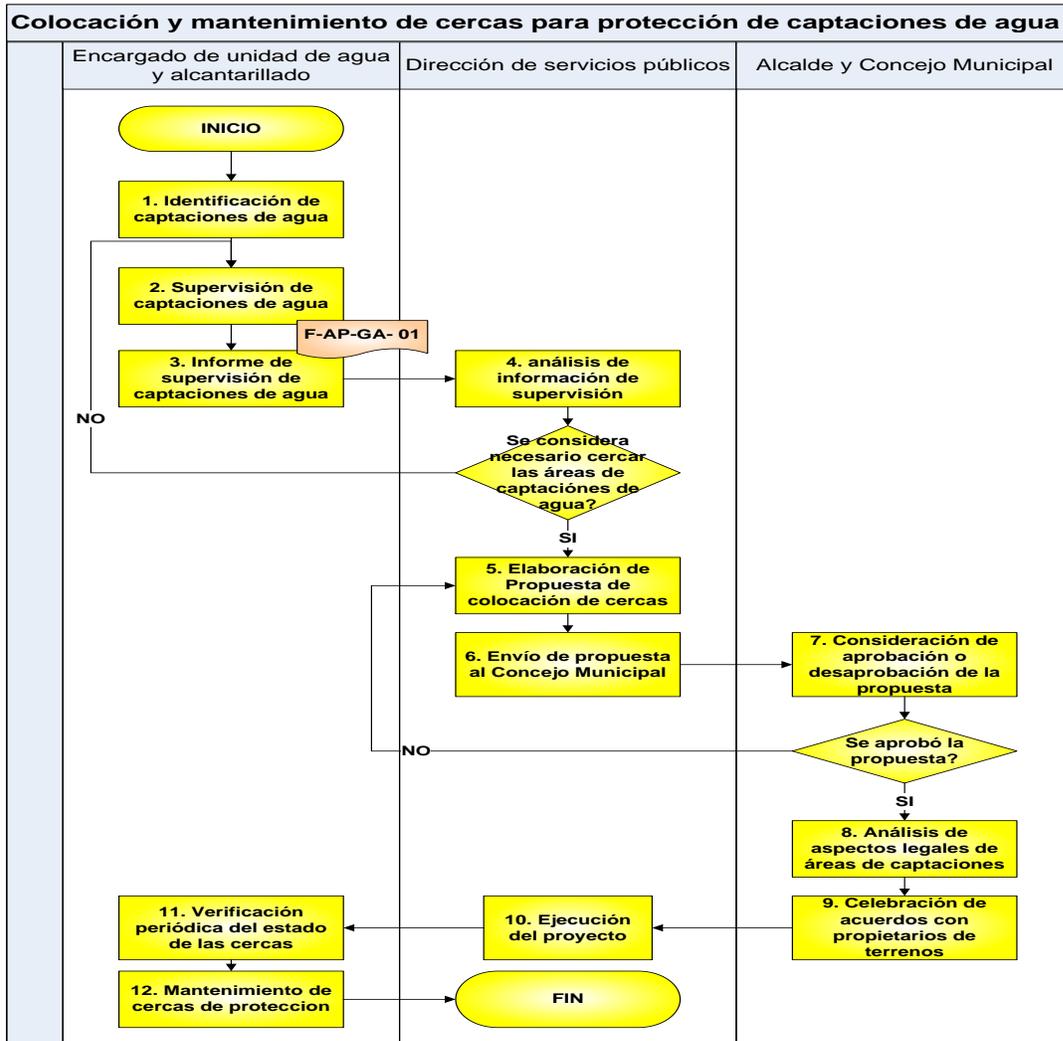
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que los alrededores de las captaciones sean terrenos privados	Se debe llegar a acuerdos con los propietarios de dichos terrenos para poder ejecutar el proyecto.	Concejo Municipal y Alcalde
2	Que no existan fondos para ejecutar el proyecto de cercado de áreas de captaciones de agua	Gestionar el financiamiento para dicho proyecto.	Concejo Municipal y Alcalde

Fuente: elaboración propia.

Figura 39. **Flujograma del procedimiento de colocación y mantenimiento de cercas para protección de captaciones de agua**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 01
COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CERCAS PARA PROTECCIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla XLIX. Procedimiento de reforestación de áreas de microcuencas

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 02
REFORESTACIÓN DE ÁREAS DE MICROCUENCAS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Gestión ambiental	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Revisión de PLADIM y priorización de actividades y áreas específicas	Unidad de gestión ambiental	1 día	Se revisa el PLADIM y se toma el proyecto de reforestación como prioritario en áreas deforestadas.
2	Reuniones con las comunidades beneficiadas para socializar y aprobación de proyecto de reforestación	Unidad de gestión ambiental		Se socializa con las comunidades para obtener aprobación de los proyectos de reforestación.
3	Análisis de los tipos de especies adecuados para la reforestación	Unidad de gestión ambiental	1 día	Se debe analizar que tipo de especies de árboles son las adecuadas para sembrar, se debe identificar especies de árboles nativos que son los más recomendables.
4	Gestión de obtención de plántones de arbolitos.	Unidad de gestión ambiental	2 semanas	Se procede a gestionar la obtención de los arbolitos del tamaño adecuado para plantarlos en el lugar a reforestar, esto se puede obtener a través de compra de plántones o instalaciones de vivero comunitario o municipal.
5	Estudio de suelo para determinar el grado de fertilidad.	Unidad de gestión ambiental		Se procede a realizar un estudio de suelos, para determinar si el suelo es adecuado para la siembra de árboles, o de lo contrario se debe hacer un tratamiento de fertilización. En caso de no poder realizarse un estudio de suelos se debe pedir asesoría a INAB, MAGA O MARN.
6	Gestión para asignación de personal para sembrar árboles	Unidad de gestión ambiental	De 1 a 2 semanas	Se gestiona la asignación de personal que apoyará en la plantación de los arbolitos, éstos pueden ser colegios, escuelas locales, organizaciones comunitarias, etc.
7	Capacitación al personal de apoyo para la siembra de arbolitos	Unidad de gestión ambiental	1 día	Se debe capacitar al personal que apoyará en la plantación de los arbolitos para que se realicen de forma correcta

Continuación de la tabla XLIX.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 02
REFORESTACIÓN DE ÁREAS DE MICROCUENCAS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Gestión ambiental	Página 2 De 3

8	Traslado de plántones al lugar de siembra	Unidad de Gestión Ambiental	2 a 3 horas	Se trasladan los plántones de arbolitos al lugar de plantación, se debe tener especial cuidado para evitar daños a los plántones.
9	Sembrar árboles de tamaño adecuado.	Personal de apoyo	Depende de la cantidad	Se precede a sembrar los arbolitos, adecuados, en el lugar específico, se recomienda sembrar en época de lluvias, para evitar que mueran los arbolitos por falta de agua.
10	Repoblar especies que murieron	Unidad de Gestión Ambiental y COCODES del área	1 día	Se debe hacer una revisión de la plantación para verificar su evolución y volver a sembrar en los lugares donde murieron especies.
11	Monitoreo del crecimiento de los árboles	Unidad de Gestión Ambiental y COCODES del área	De forma periódica	Se debe seguir la evolución del crecimiento de los árboles plantados, si es necesario aplicar compost (abono orgánico), se debe verificar si no hay ataque de plagas a la plantación.

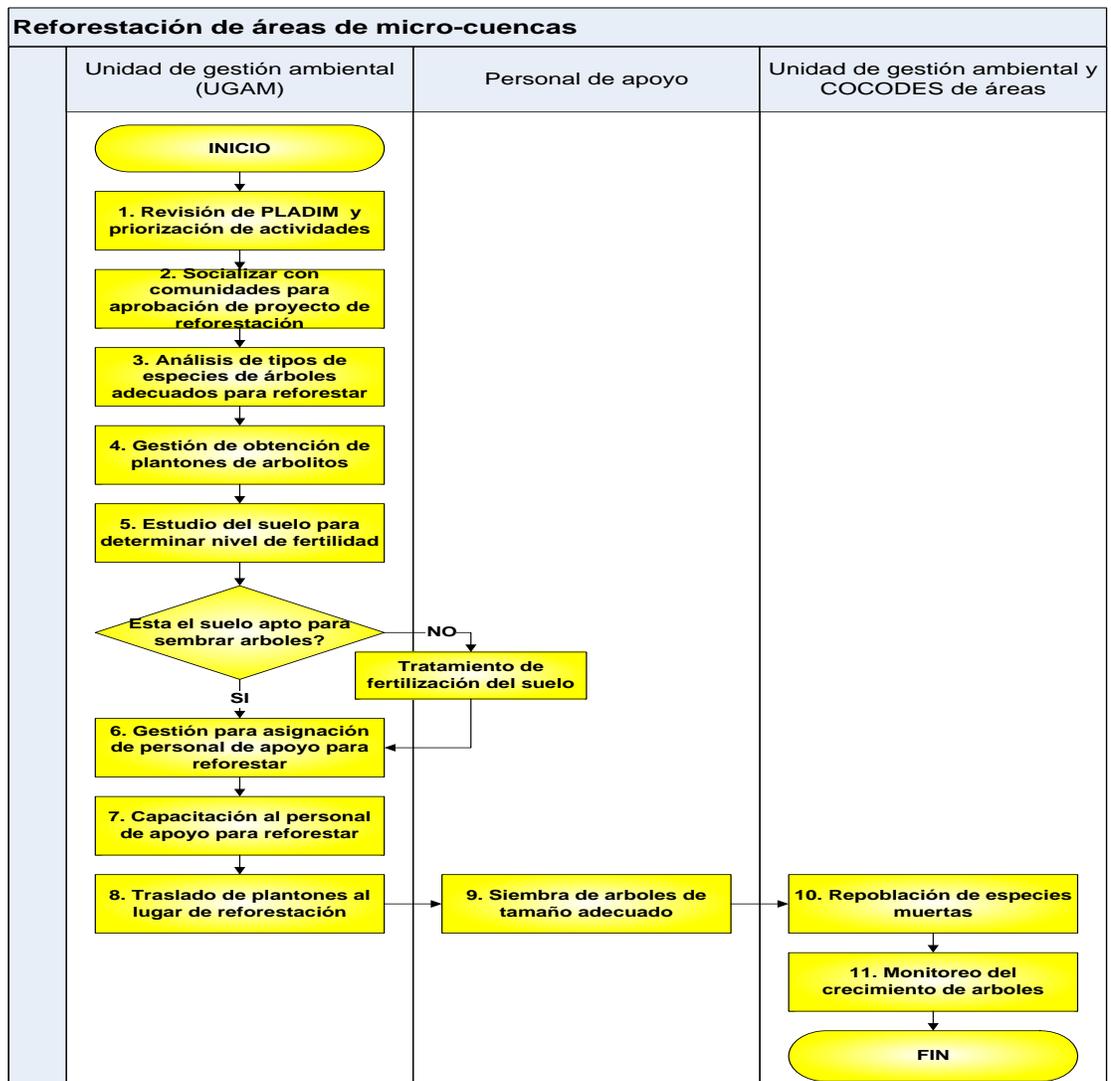
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que los terrenos que abarca el proyecto de reforestación sea propiedades privadas.	Se debe llegar a acuerdos con los propietarios de dichos terrenos para poder ejecutar el proyecto.	Concejo Municipal y alcalde
2	Que no existan fondos para ejecutar el proyecto de reforestación de áreas de captaciones de agua	Gestionar el financiamiento para dicho proyecto.	Concejo Municipal y alcalde

Fuente: elaboración propia.

Figura 40. **Flujograma del procedimiento de reforestación de áreas de microcuencas**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-AP-GA- 02
REFORESTACIÓN DE ÁREAS DE MICROCUENCAS	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Unidad de Gestión ambiental	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

2.2.10. Procedimientos del macroproceso de planificación de alcantarillado

Para la planificación del alcantarillado solamente se realiza el procedimiento de los trámites para conexiones nuevas de alcantarillado.

Tabla L. Resumen del procedimiento de macroproceso de planificación de alcantarillado

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO ADMINISTRATIVO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-S-P-01	Trámites para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado	Efectuar los trámites necesarios en forma ordenada y secuencial para la incorporación de nuevos usuarios a la red de alcantarillado.	Atender al vecino por parte de Oficina de Servicios Públicos en la realización de trámites para nuevas conexiones de la red de alcantarillado hasta que se emita la orden de conexión.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LI. **Procedimiento del trámite para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-P- 01
TRÁMITES PARA CONEXIONES NUEVAS DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Solicitud del servicio nuevo	Vecino	20 minutos	El vecino se dirige a la secretaria de la Oficina Municipal de Servicios Públicos a solicitar el nuevo servicio.
2	Entrega de formulario de solicitud	Secretaría de OMSP	5 minutos	Se le hace entrega al solicitante del formulario para la solicitud del servicio nuevo, en dicho formulario se especifican los requisitos necesarios para la concesión del nuevo servicio.
3	Entrega de papelería necesaria.	Vecino	20 minutos	El vecino solicitante entrega la papelería necesaria a secretaria municipal de servicios públicos, la papelería a entregar es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud del nuevo servicio • Fotocopia de cédula o DPI • Fotocopia de boleta de ornato • Fotocopia de escritura • Solvencia de IUSI • Fotocopia de últimos 3 meses de recibo de tren de aseo. • Constancia de arquitecto cuando la calle es pavimentada. <p>La papelería se debe entregar en folder y con su respectivo gancho.</p>
4	Revisión de papelería	Secretaría de OMSP	15 minutos	Se procede a revisar la papelería por parte de secretaria de OMSP, si la papelería está completa se procede a la inspección física del lugar, de lo contrario el vecino debe completar dicha papelería
5	Envío de expediente a ingeniero coordinador de servicios públicos	Secretaría de OMSP	5 minutos	Se envía el expediente al coordinador de la Oficina de Servicios Públicos para la programación de la inspección física del lugar.

Continuación de la tabla LI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-P- 01
TRÁMITES PARA CONEXIONES NUEVAS DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

6	Inspección física del lugar	Ing. Coordinador	2 horas	Se procede a realizar la inspección física del lugar de conexión del nuevo servicio por parte del ingeniero coordinador de la Oficina de Servicios Públicos, con el fin de hacer el presupuesto necesario para dicho trabajo.
7	Presupuestación de la nueva conexión.	Ing. Coordinador	5 horas	Se hace el presupuesto necesario para dicho trabajo, incluyendo materiales, mano de obra y derecho de servicio el cual debe pagar el vecino solicitante.
8	Solicitud de orden de pago	Vecino	20 minutos	El vecino procede a solicitar una orden de pago con el costo total extendido por el juzgado de asuntos municipales.
9	Pago en receptoría	Vecino	15 minutos	El vecino procede a efectuar el pago en receptoría municipal con la orden de pago en el que se incluye lo presupuestado y el derecho del servicio que tiene un valor de Q500.00, en receptoría le deben extender un recibo 7-B como constancia del pago realizado.
10	Entrega de recibo de pago	Vecino	10 minutos	El vecino se presenta a entregar la copia del recibo 7-B de pago que ya efectuó a secretaría de servicios públicos para que se emita la orden de conexión.
11	Emisión de orden de conexión	Dirección de Servicios Públicos	10 minutos	Se procede a emitir la orden de conexión del nuevo servicio, el cual se programará dependiendo de la disponibilidad de personal. La espera para la conexión del nuevo servicio es aproximadamente de 5 días hábiles.

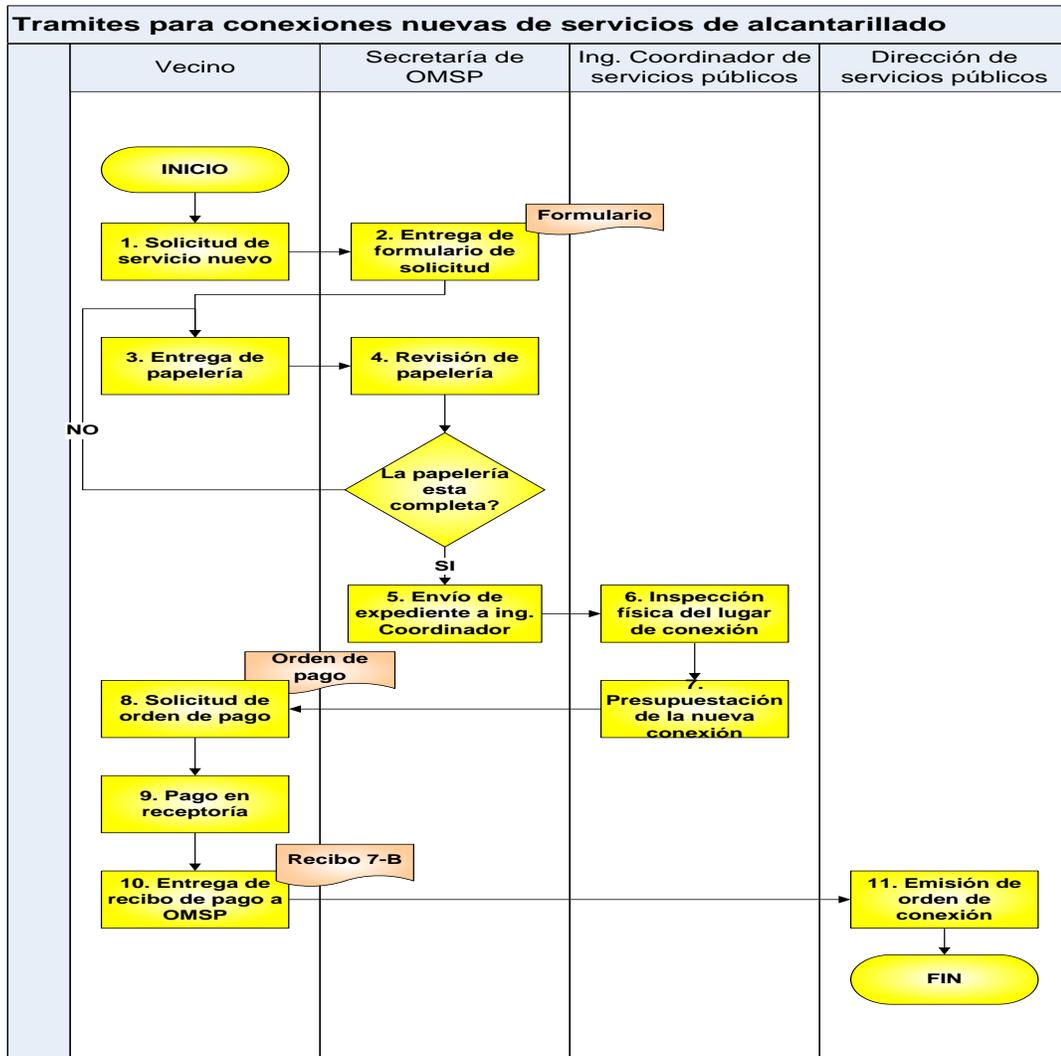
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no exista red de alcantarillado en el lugar de solicitud.	Se debe efectuar estudios de ampliación para la red de alcantarillado	Dirección de Servicios Públicos.
2	Que no se brinde la información necesaria al solicitante para tramitar el nuevo servicio.	Se debe instruir al personal encargado de brindar la información para que atienda de la mejor manera al vecino	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 41. **Flujograma del procedimiento del trámite para conexiones nuevas de servicios de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-P- 01
TRÁMITES PARA CONEXIONES NUEVAS DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

2.2.11. Procedimientos del macroproceso de comercialización de alcantarillado

El procedimiento del cobro para conexiones de nuevos servicios de alcantarillado es el único proceso de este macroproceso y se detalla a continuación.

Tabla LII. **Resumen del procedimiento de macroproceso de comercialización de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE REACUDACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO			
CÓDIGO	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	OBJETIVO	ALCANCE
P-S-C-01	Cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado	Hacer los cobros correspondientes para la concesión de nuevos servicios de alcantarillado a los vecinos del municipio de Santa Cruz del Quiché.	Por parte de receptoría realizar los cobros necesarios a los vecinos para la obtención de derechos a nuevos servicios de alcantarillado, así como el costo de los trabajos para la conexión de nuevos servicios a la red de alcantarillado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIII. Procedimiento del cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-C- 01
COBRO PARA CONCESIÓN DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de AFIM	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Asistencia a receptoría	Vecino	30 minutos	El vecino se presenta a receptoría para efectuar los pagos correspondientes a la concesión del nuevo servicio de alcantarillado, presentando la orden de pago extendida por el juez de asuntos municipales, en el que se incluye la cantidad presupuestada por materiales y mano de obra, así como el derecho del nuevo servicio.
2	Ingreso al sistema de control de servicios públicos	Receptoría	10 minutos	El encargado(a) de receptoría ingresa al sistema de cobro, en éste caso SIAF- MUNI.
3	Ingreso a opciones de cobro	Receptoría	3 minutos	Se ingresa a las opciones correspondientes de cobro en el sistema en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> • Opción receptoría • Opción caja receptora • Opción cobro sin cuenta corriente.
4	Ingreso de datos del Vecino	Receptoría	2 minutos	En receptoría se solicita los nombres y apellidos del vecino para llenar el recibo correspondiente al cobro.
5	Anotación del tipo de servicio y concepto de pago	Receptoría	2 minutos	En el recibo de cobro se ingresa el tipo de servicio por el cual se realiza el cobro, en éste caso impuestos y arbitrios. También se ingresa el concepto de cobro, en éste caso es por alcantarillado.
6	Elección de opciones para registro de cobro	Receptoría	2 minutos	Se procede a elegir las opciones que registrarán el cobro de las cuotas, en el sistema en el orden siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Opción agregar • Opción pagar
7	Impresión del recibo de pago	Receptoría	1 minuto	Se elige la opción imprimir para la impresión del recibo 7-B (Forma 7-B) que será la constancia de pago para el usuario.

Continuación de la tabla LIII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-C- 01
COBRO PARA CONCESIÓN DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 2 De 3

8	Entrega de recibo original y archivo de copias	Receptoría	2 minutos	Se procede a entregar el recibo 7-B original al usuario y archivar el duplicado y triplicado para los usos posteriores.
---	--	------------	-----------	---

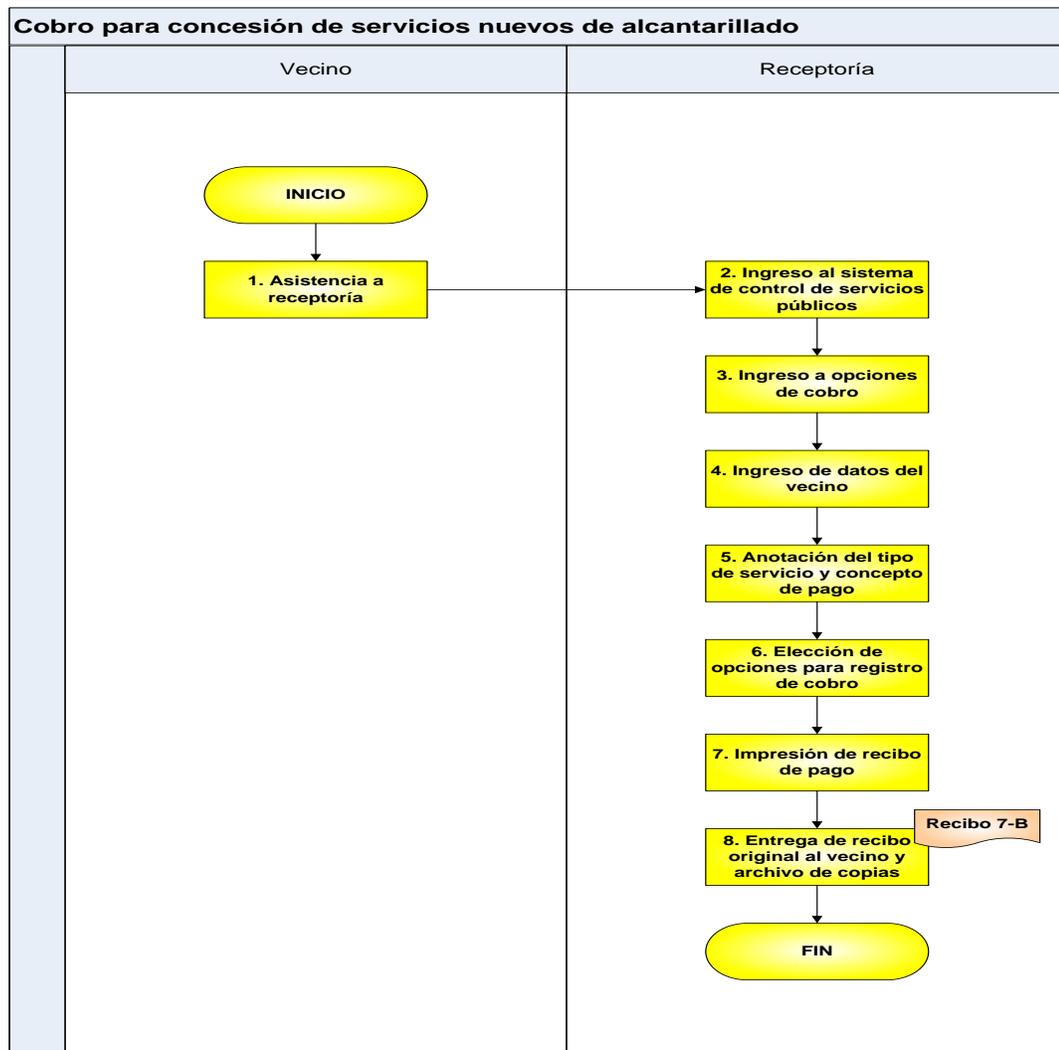
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que el usuario reciba una mala atención al momento de acercarse a receptoría a efectuar sus pagos.	Se debe inculcar a los encargados de receptoría el enfoque de atención al cliente.	Dirección de AFIM

Fuente: elaboración propia.

Figura 42. **Flujograma del procedimiento del cobro para concesión de nuevos servicios de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-C- 01
COBRO PARA CONCESIÓN DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de AFIM	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

2.2.12. Procedimientos del macroproceso de operación y mantenimiento de alcantarillado

Entre los procedimientos de este macroproceso se encuentran el de conexiones de nuevos servicios, mantenimiento correctivo en la red de alcantarillado y el de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.

Tabla LIV. **Resumen del procedimiento de macroproceso de operación y mantenimiento de alcantarillado**

PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO OPERATIVO Y MANTENIMIENTO DE REDES DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO			
CÓDIGO	NOMBRE DE PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	ALCANCE
P-S-O- 01	Conexiones de nuevos servicios de alcantarillado	Efectuar los trabajos para realizar las nuevas conexiones de servicios de alcantarillado y aumentar la cobertura de éste servicio.	Realizar las nuevas conexiones de servicios de alcantarillado por parte del encargado de alcantarillado, previamente autorizado por la Dirección de Servicios Públicos
P-S-O- 02	Mantenimiento correctivo en red de alcantarillado	Realizar los trabajos necesarios para corregir cualquier problema en los componentes y elementos de la red de alcantarillado.	Efectuar reparaciones en los elementos y unidades que componen la red de alcantarillado, por parte del encargado de alcantarillado y personal operativo lo más inmediato posible, para garantizar el buen funcionamiento de la red de alcantarillado.
P-S-O- 03	Mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.	Realizar una serie de actividades de monitoreo y mantenimiento preventivo en la red de alcantarillado, para mantenerlo en buenas condiciones de operación.	Minimizar la cantidad de fallos que requieran mantenimiento correctivo en la red de alcantarillado, mediante la ejecución de una serie de actividades de monitoreo en la red por parte del encargado de alcantarillado y personal operativo.

Fuente: elaboración propia.

Tabla LV. **Procedimiento de conexiones de nuevos servicios de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 01
CONEXIONES DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 3

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Emisión de orden de conexión	Dirección de Servicios Públicos	10 minutos	Se emite la orden de conexión de nuevo servicio de alcantarillado documento F-S-O- 01 y se entrega al encargado de alcantarillado.
2	Coordinación del personal para realizar la conexión	Encargado de alcantarillado	30 minutos	Se programará la conexión del nuevo servicio de alcantarillado dependiendo de la disponibilidad del personal. La conexión del nuevo servicio está a cargo de un albañil y un ayudante.
3	Solicitud de personal de apoyo	Encargado de alcantarillado	30 minutos	En caso de tener demasiadas conexiones pendientes, se solicita 2 personas de apoyo a la unidad de vías, con lo cual serán 4 personas los encargados de las conexiones.
4	Preparación del área para conexión	Personal operativo	1 día	El personal operativo procede a: <ul style="list-style-type: none"> • Levantar adoquines o romper concreto si existiera en el área • Zanjeo para la nueva conexión.
5	Traslado de materiales al área de conexión	Piloto de servicios públicos	1 hora	Se coordina el traslado de todo el material necesario para la nueva conexión con el piloto de servicios públicos.
6	Conexión del nuevo servicio	Personal operativo	1 día	Se realiza la conexión domiciliar del nuevo servicio por parte del albañil de la unidad de alcantarillado y ayudante
7	Aviso y revisión de nueva conexión por parte del usuario	Encargado de alcantarillado	30 minutos	Después de realizado la nueva conexión del servicio de alcantarillado se da aviso al usuario el cual dará el visto bueno de su nueva conexión.
8	Reparación del lugar de instalación	Personal operativo	1 día	Si el usuario está conforme con la conexión, se procede a llenar las zanjas correspondientes y reparar las calles, colocando adoquín o fundición de concreto, dependiendo del tipo de calle.
9	Reporte de la actividad a Dirección de Servicios Públicos	Encargado de alcantarillado	30 minutos	El encargado entrega la orden de nueva conexión debidamente firmada por el vecino.

Continuación de la tabla LV.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 01
CONEXIONES DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 3

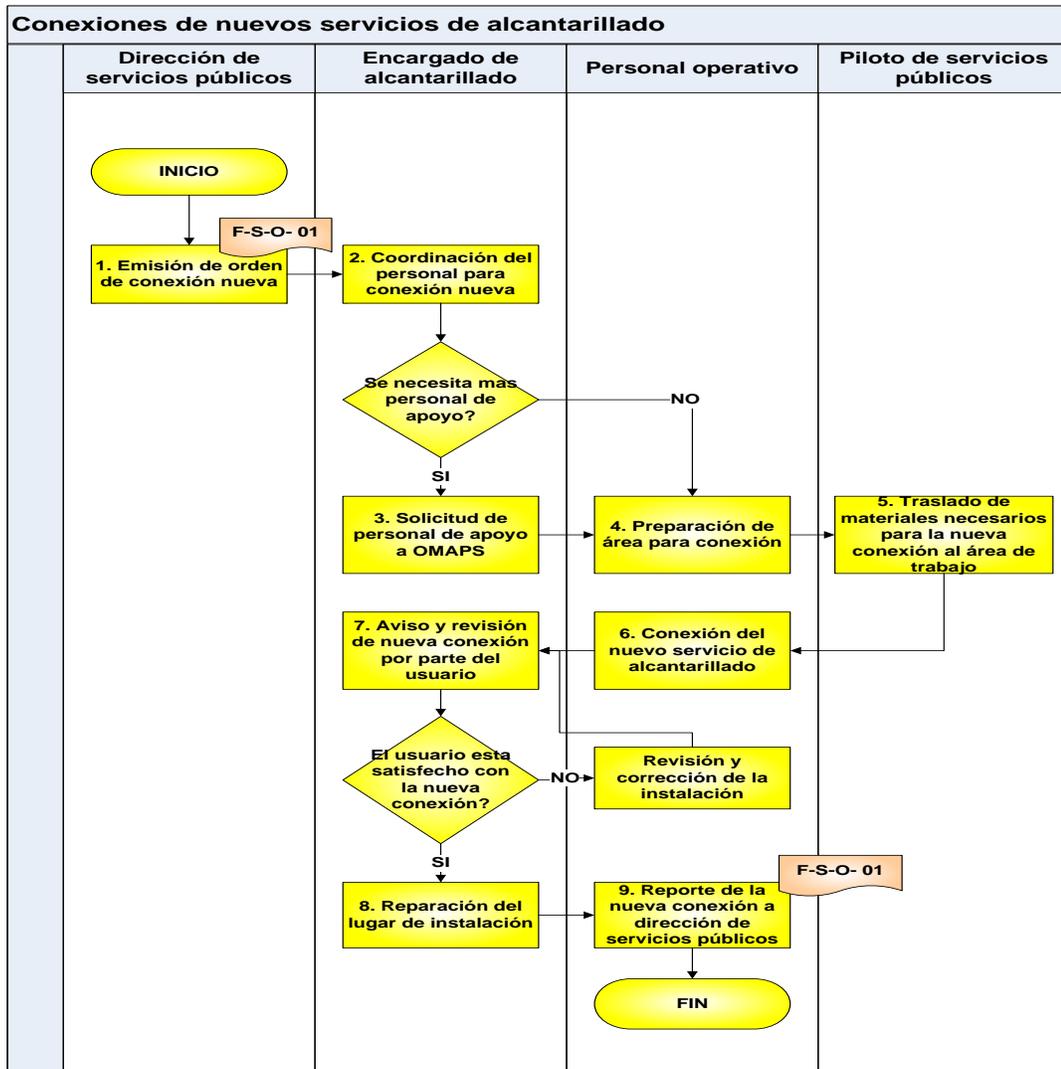
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no exista personal disponible para efectuar las conexiones nuevas en tiempo prudencial	Se debe asignar tareas específicas al personal operativo de la Oficina de Servicios Públicos	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 43. Flujograma del procedimiento de conexiones de nuevos servicios de alcantarillado

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O-01
CONEXIONES DE NUEVOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 3



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla LVI. **Procedimiento de mantenimiento correctivo en red de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 02
MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 4

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSE RVACIONES
1	Recepción de reporte de daños en la red de alcantarillado	Administrador de OMAPS	20 minutos	<p>Los daños pueden ser detectados y reportados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal de la unidad de alcantarillado • Cualquier dependencia pública durante sus labores de rutina en la ciudad • Vecinos que se ven afectados directamente por los daños ocurridos. <p>Los reportes pueden ser por teléfono o de forma personal.</p>
2	Asignar inspección o verificación del daño a encargado de alcantarillado	Coordinador de OMAPS	15 minutos	
3	Verificación de la magnitud del daño y determinación de materiales para la reparación.	Encargado de alcantarillado	1 hora	<p>Se verifica físicamente la magnitud del daño y se determina el tipo de reparación, en cualquier caso se debe realizar la reparación inmediata de éstos desperfectos. Entre los daños podemos tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pozos de visita o tragantes taponados • Pozos de visita con emisión de malos olores • Obstrucción en la red domiciliar • Obstrucción en la red general • Pozos de visita o tragantes sin tapas o rejillas • Robo de tapas o rejillas.
4	Programación de reparación, solicitud de materiales y accesorios al almacén	Coordinador de OMAPS	1 hora	<p>El Coordinador de OMAPS programa la reparación y realiza la solicitud al almacén de los materiales y accesorios para la reparación, formato F-AP-O- 08</p>

Continuación de la tabla LVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 02
MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 4

5	Solicitud de personal a la unidad de vías y asignación de herramientas para realizar la reparación	Coordinador de OMAPS	1 hora	<p>La asignación del personal depende de la magnitud del daño:</p> <p>Magnitud pequeña: La reparación se asigna al personal normalmente asignado a las labores de operación y mantenimiento.</p> <p>Magnitud mediana: La reparación puede quedar bajo la responsabilidad de un grupo especial de reparación.</p> <p>Gran magnitud: Si la reparación está fuera del alcance de la capacidad operativa de la Unidad de Alcantarillado, se requerirá contratar una empresa privada que disponga del equipo apropiado y del personal necesario para solucionar el problema.</p>
6	Emisión de orden de trabajo y entrega al encargado de alcantarillado	Coordinador de OMAPS	20 minutos	Se utiliza el formato F-S-O- 02 Orden de trabajo de mantenimiento de alcantarillado.
7	Traslado del personal y materiales al lugar de la reparación	Piloto de servicios públicos	30 minutos	Ubicación del lugar según orden de trabajo
8	Señalización del área de trabajo para inicio de labores	Personal operativo	15 minutos	Se debe señalar el área de trabajo para evitar accidentes.
9	Ejecución de la reparación según orden de trabajo	Personal operativo	Depende de la magnitud	<p>Se procede según el tipo de trabajo:</p> <p>Mantenimiento de pozos o tragantes: Verificar que tipo de actividades realizar.</p> <p>Obstrucción de la red: Se realiza trabajos de sondeo y limpieza manual o mecánico, en caso de no habilitarse la red se procede a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar excavación hasta llegar al tubo • Perforar el tubo y extraer la obstrucción • Reparar o cambiar el tubo • Realizar el relleno correspondiente <p>Falta de Tapas o rejillas: Se procede a reponer dichos elementos</p>

Continuación de la tabla LVI.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 02
MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 4

10	Supervisar el trabajo en ejecución y terminado	Encargado de alcantarillado	Durante el tiempo de reparación	El encargado debe supervisar el trabajo del personal operativo
11	Reporte de reparaciones realizadas a administrador de OMAPS	Encargado de alcantarillado	20 minutos	Se reportan las actividades de reparación en el formato F-S-O- 03 control de reparaciones en red de alcantarillado.
12	Archivo de la orden de trabajo y actualización del registro de reparaciones en red de alcantarillado	Administrador de OMAPS	10 minutos	Se archiva la orden de trabajo y el reporte de control de reparaciones

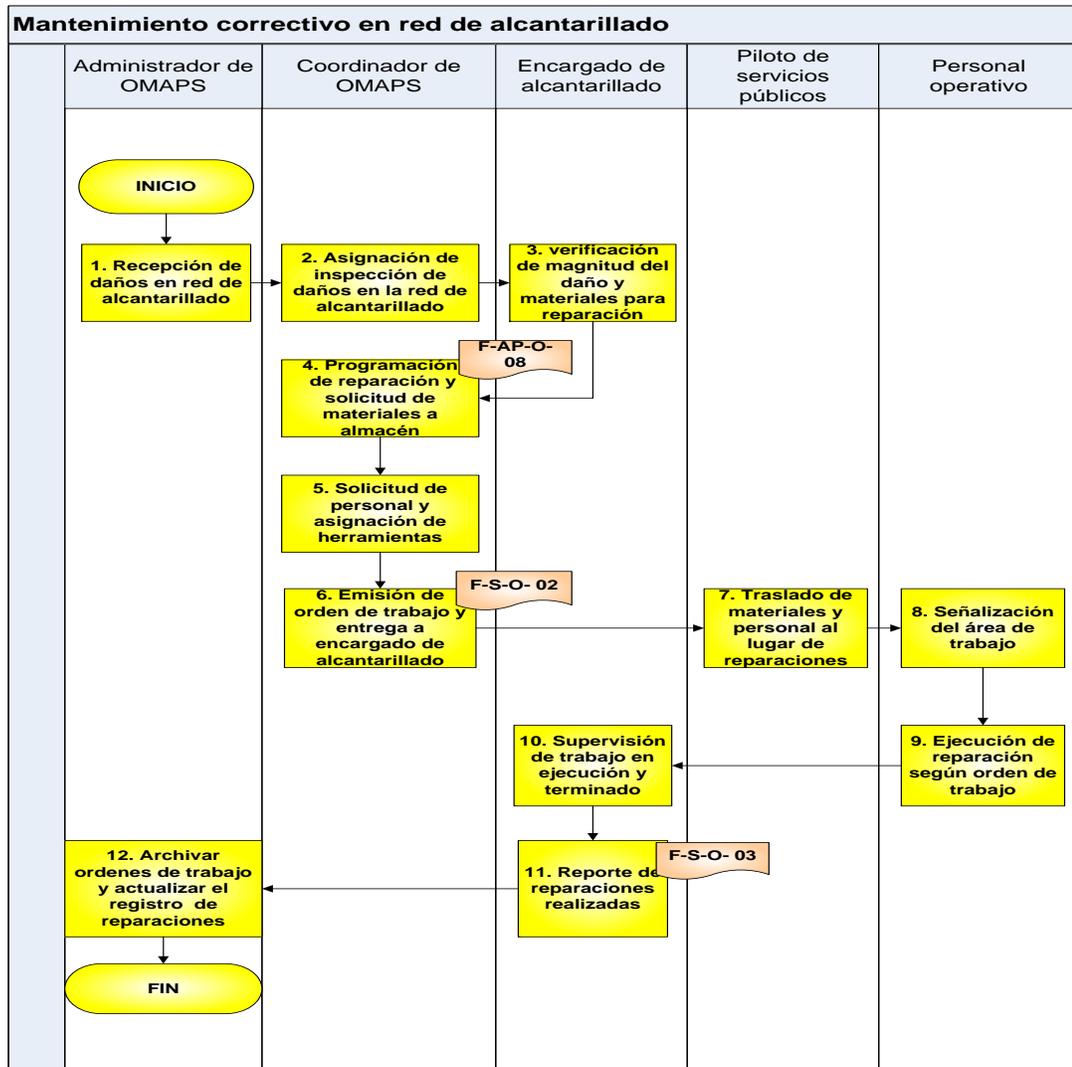
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con la herramienta necesaria para llevar a cabo las tareas de mantenimiento correctivo.	Se debe considerar en el presupuesto del siguiente año, la adquisición de herramientas necesarias para trabajos en red de alcantarillado.	Dirección de AFIM y Dirección de Servicios Públicos.
2	Que no exista personal disponible para efectuar las reparaciones de forma inmediata.	Se debe asignar tareas específicas al personal operativo de servicios públicos y priorizar el mantenimiento correctivo entre las demás actividades	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Flujograma del procedimiento del mantenimiento correctivo en red de alcantarillado

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 02
MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Área responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 4 De 4



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

Tabla LVII. **Procedimiento de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 03
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 1 De 5

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN	OBSERVACIONES
1	Elaboración del plano de red de alcantarillado.	Dirección de Servicios Públicos	15 días	En el plano se deben identificar todos los componentes y elementos de la red de alcantarillado, con la información general necesaria. Esto se debe realizar al inicio de cada año para incluir las nuevas coberturas.
2	Planificación de mantenimiento preventivo de la red de alcantarillado.	Encargado de alcantarillado	1 día	Se debe planificar anualmente el mantenimiento preventivo para la red de alcantarillado, incluyendo actividades en elementos de la red y fechas de ejecución. Los elementos a tomar en cuenta son: <ul style="list-style-type: none"> • Pozo de revisión o visita • Pozo de calda • Tramo de tubería críticas • Conexión domiciliaria • Tragantes o sumideros • Cunetas
3	Elaboración de inventario de herramientas y equipos necesarios para el mantenimiento.	Encargado de alcantarillado	1 día	Entre las herramientas necesarios como mínimo se incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Juego de varillas de acero acoplables de 12 mm. de diámetro o más o cables, para eliminar las obstrucciones en las tuberías. • Picos, palas, herramientas para levantar las tapas, cuerdas, linternas, escaleras de aluminio plegadizo, para revisión de los elementos de la red. • Indumentaria que incluya cascos, guantes largos, botas de hule largas. • Equipo de seguridad que incluya detector de gases y mascarillas de seguridad. • también se puede utilizar agua a presión en las tuberías mediante un tanque y eliminar los sedimentos en ellos.

Continuación de la tabla LVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 03
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 2 De 5

4	Asignación de personal a las distintas actividades de mantenimiento	Encargado de alcantarillado	1 hora	Según la programación de mantenimiento preventivo, se asigna personal para las actividades específicas de mantenimiento
5	Limpieza de tragantes (sumideros) y cunetas.	Personal operativo	30 días	Se realiza con frecuencia de 2 meses en época de lluvias, iniciando al inicio del invierno, con el objetivo de: En cunetas: eliminar los residuos sólidos, la tierra y arena que obstaculicen el traslado del agua pluvial. En tragantes: eliminar residuos sólidos que quedan atrapados en las rejillas tales como piedras, plásticos, pedazos de madera, etc. que obstaculizan la entrada del agua.
6	Realización de recorridos y verificación en pozos de visita, colectores e interceptores de la red.	Encargado de alcantarillado y personal operativo	1 semana	Se realiza con frecuencia de 6 meses, principalmente al inicio de la época de invierno con el fin de: <ul style="list-style-type: none"> • Detectar derrames en los pozos de visita debido a obstrucciones en la tubería. • Eliminar residuos sólidos dentro de los pozos de visita cuando sea necesario. • Eliminación de sedimentos en tramos de colectores cuando sea necesario • Verificar el estado físico de las estructuras de los pozos de visita y cajas de registro, así como de la tubería • Detectar hundimientos en el terreno a lo largo de la tubería. • Verificar el volumen y calidad de aguas servidas en la red de alcantarillado.

Continuación de la tabla LVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 03
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 3 De 5

7	Inspección de conexiones domiciliarias	Encargado de alcantarillado y personal operativo	1 semana	<p>Se inspecciona con frecuencia de 6 meses con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado físico de las tapas de cajas de registro o falta de la misma • Verificar el estado general de la estructura de conexión domiciliar • Eliminar la acumulación de tierra o arena en la conexión • Verificar el estado físico de la tubería de colección en las conexiones domiciliarias • Realizar el lavado del tramo de tubería entre la caja de revisión y la conexión al alcantarillado.
8	Revisión y retoque de estructuras físicas de tuberías y pozos de visita	Encargado de alcantarillado y personal operativo	Depende de la cantidad de estructuras físicas dañadas	<p>Se realiza cada 2 años</p> <p>En tuberías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar rotura, brasión, corrosión y fractura del interior de los tubos. • Detectar Infiltración de agua residual de calidad indeseable. <p>En pozos de visita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destapar y dejar ventilar por unos 30 minutos antes de entrar en un pozo de visita. • Determinar posible abrasión, rotura, distorsión de la tapa y de la estructura metálica. • Fisura en la plancha del fondo. • Corrosión o ausencia de los peldaños de la escalera <p>Se realizan retoques en las estructuras dañadas, en caso de gravedad considerar el cambio de los elementos dañados en la red.</p>

Continuación de la tabla LVII.

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 03
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 4 De 5

9	Reporte de actividades de mantenimiento preventivo realizadas	Encargado de alcantarillado	30 minutos	Después de cada actividad de mantenimiento se reporta las actividades realizadas en el formato F-S-O- 04, reporte de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.
---	---	-----------------------------	------------	---

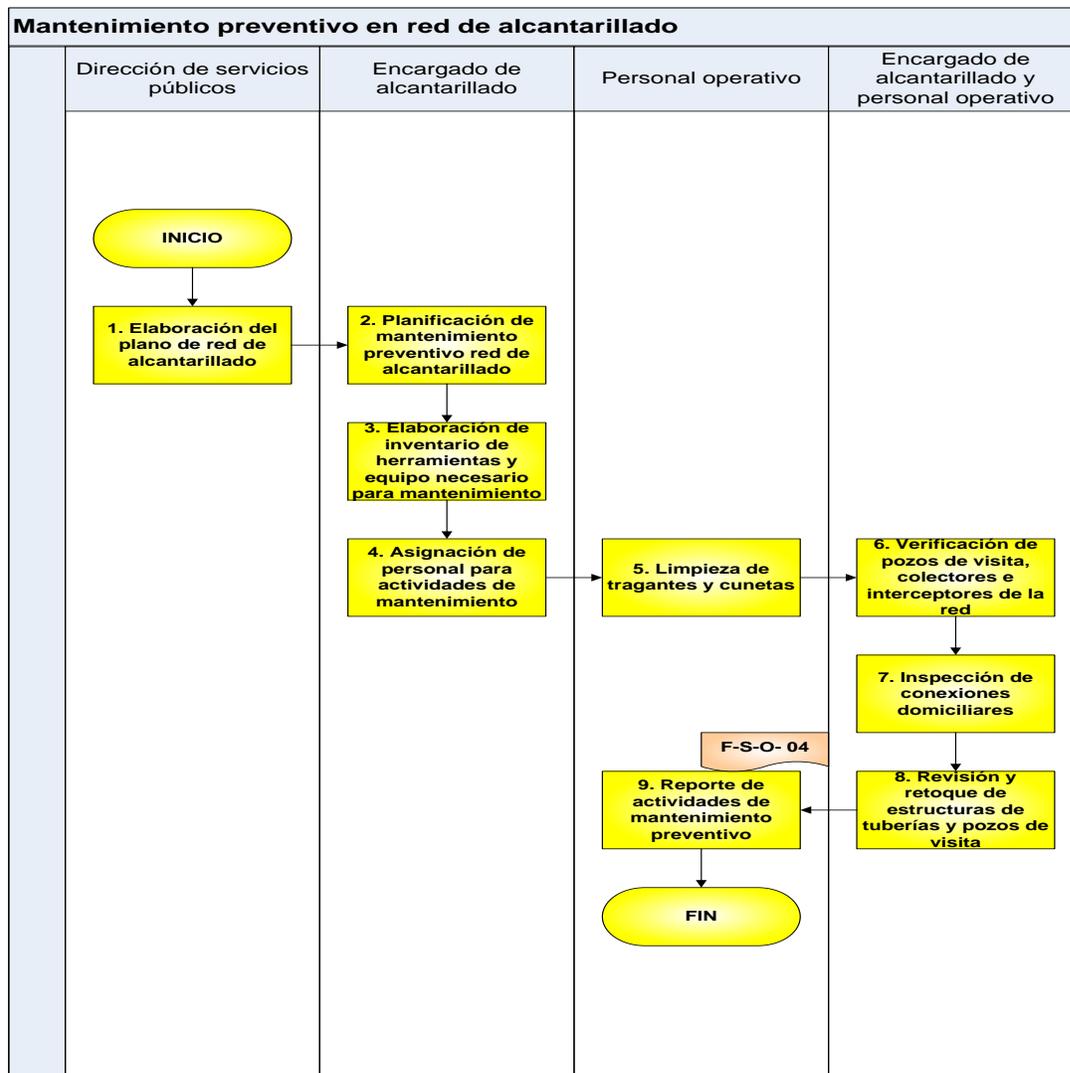
Detalles de riesgos

No.	RIESGO	CONTROLES	RESPONSABLE
1	Que no se cuente con herramientas y equipo necesario para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.	Se debe considerar presupuesto en el próximo ejercicio fiscal para la adquisición del equipo y herramientas necesarias	Dirección de Servicios Públicos y AFIM
2	Que no exista personal disponible para efectuar las actividades de mantenimiento preventivo	Se debe asignar tareas específicas al personal operativo de la Oficina de Servicios Públicos	Dirección de Servicios Públicos

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Flujograma del procedimiento del mantenimiento preventivo en red de alcantarillado**

PROCEDIMIENTO	CÓDIGO: P-S-O- 03
MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN RED DE ALCANTARILLADO	Fecha de emisión: marzo de 2013
	No. edición: primera
	Fecha última edición: marzo de 2013
Area responsable: Dirección de Servicios Públicos	Página 5 De 5



Fuente: elaboración propia con programa de Visio.

2.2.13. Anexos del manual

En el apartado de anexos del manual de procedimientos se incluyen todos los formatos o formularios diseñados para la mejor ejecución y control de las actividades de los procedimientos los cuales son referenciados en los pasos de los procedimientos en donde es necesaria su utilización. Por medio de la codificación indicada en el manual, los formularios incluidos están clasificados dentro del marco de los macroprocesos y son los siguientes:

- Macroproceso de planificación
 - F-AP-P-01: ficha de queja o reclamos.
 - F-AP-P-02: formato proyección de ingresos y egresos.

- Macroproceso de comercialización
 - F-AP-C-01: formato de registro y control de los servicios de agua potable.

- Macroproceso de operación y mantenimiento
 - F-AP-O-01: formato para el control de aforos.
 - F-AP-O-02: formato programación de toma de muestras para análisis de agua.
 - F-AP-O-03: formato para el monitoreo de análisis bacteriológico del agua.
 - F-AP-O-04: formato registro de resultados anuales de análisis bacteriológicos.
 - F-AP-O-05: formato para el monitoreo de análisis fisicoquímicos del agua.
 - F-AP-O-06: formato para control de cloro residual y pH del agua.

- F-AP-O-07: formato para la programación de lavado y desinfección de tanques.
 - F-AP-O-08: formato para solicitud de materiales e insumos a almacén.
 - F-AP-O-09: formato para reporte de mantenimiento preventivo en tanques.
 - F-AP-O-10: formato para programación de mantenimiento preventivo en bocatomas.
 - F-AP-O-11: formato para reporte de inspección y mantenimiento de bocatomas.
 - F-AP-O-12: formato para reporte de estado y mantenimiento preventivo de elementos en línea de conducción.
 - F-AP-O-13: formato para reporte de mantenimiento preventivo en red de distribución.
 - F-AP-O-14: formato para reporte de mantenimiento preventivo de válvulas.
 - F-AP-O-15: formato para el control de reparaciones en red de acueducto.
 - F-AP-O-16: formato para órdenes de corte de servicios de agua.
 - F-AP-O-17: formato para órdenes de conexión o reconexión de servicios de agua potable.
- Macroproceso de gestión ambiental
 - F-AP-GA-01: reporte de inspección de captaciones de agua.
- Macroproceso de operación y mantenimiento de alcantarillado
 - F-S-O-01: formato de orden de conexión de servicios nuevos de alcantarillado.
 - F-S-O-02: formato de orden de mantenimiento de alcantarillado.

- F-S-O-03: formato de control de reparaciones en red de alcantarillado.
- F-S-O-04: formato de reporte de mantenimiento preventivo en red de alcantarillado.

Los formatos y formularios de los procedimientos se detallan a continuación.

Figura 46. Formato de ficha de queja o reclamo

	Municipalidad de Santa Cruz del Quiché Dirección de Servicios Públicos Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento	Código: F-AP-P-01
FORMATO FICHA DE QUEJA O RECLAMO		
No. Orden	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Fecha _____
DATOS DEL USUARIO Y QUEJA O RECLAMO		
Nombre del usuario: _____		
Dirección exacta: _____		
Número de contador: _____		
Descripción del reclamo: _____		
DATOS DE SOLUCIÓN DE RECLAMO		
Fecha de ejecución: _____		
Nombre del fontanero: _____		
Duración: _____		
Actividades realizadas: _____		
(f) _____	(f) _____	
Coordinador de OMAPS	Fontanero	
Firma de conformidad vecino _____		
		

Fuente: elaboración propia.

Figura 47. Formato de proyección de ingresos y egresos

Código: F-AP-P-02



Municipalidad de Santa Cruz del Quiché
Dirección de Servicios Públicos
Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento

FORMATO PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS

AÑO: _____

	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1) Saldo inicial en caja						
PROYECCIÓN DE INGRESOS						
2) Cobro de tasas						
3) Otros ingresos						
A) Total de ingresos						
PROYECCIÓN DE EGRESOS						
1) Costo de administración						
2) Costo de operación						
3) Costo de mantenimiento						
4) Otros Costos						
B) Total de Egresos						
FLUJO DE FONDO NETO = A- B						

Nota: cuando el flujo de fondos en cada período considerado es positivo, hay excedente de dinero, y cuando es negativo hay déficit. La ventaja que se logra con esta proyección, es anticipar la necesidad de efectivo y tomar los recaudos necesarios.




Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Formato de tarjeta de registro y control de usuarios de agua potable

Código: F-AP-C-01



Municipalidad de Santa Cruz del Quiché
Dirección de Servicios Públicos
Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento

TARJETA DE REGISTRO Y CONTROL DE USUARIOS DE AGUA POTABLE

No. Registro		Fecha de conexión	
Nombre del usuario		Nombre del proyecto	
Dirección del usuario		Número de contador	
Número de cedula o DPI		Tarifa básica	
Código en el sistema		Número de título	

LECTURA DE MEDIDOR

Fecha de lectura	Lectura anterior	Lectura actual	Consumo del mes	Cuota mensual a pagar	Pago efectuado	Saldo acumulado	Observaciones




Fuente: elaboración propia.

Figura 49. Formato de control de aforos



Municipalidad de Santa Cruz del Quiché
Dirección de Servicios Públicos
Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento

FORMATO CONTROL DE AFOROS

Código: F-AP-O- 01

Nombre de la fuente: _____

Fecha	Lugar de aforo (captación, tanque, etc.)	Operador	Volumen del recipiente (en litros)	T 1 (en seg.)	T 2 (en seg.)	T 3 (en seg.)	T 4 (en seg.)	T 5 (en seg.)	Tiempo promedio (en seg.)	Caudal real (en litros/seg.)	Observaciones

T1, T2, T3, T4 y T5 son los tiempos en segundos de cada repetición.
Tiempo promedio: Es la sumatoria de los tiempos 1, 2, 3, 4 y 5 cuyo resultado se divide entre 5.
Caudal real: se obtiene dividiendo el volumen del recipiente entre el valor del tiempo promedio (el resultado se da en litros/segundos).




Fuente: elaboración propia.

Figura 50. Formato de programación de toma de muestras para análisis de agua



Municipalidad de Santa Cruz del Quiché
Dirección de Servicios Públicos
Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento

FORMATO PROGRAMACIÓN DE TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE AGUA

Código: F-AP-O- 02

Nombre de la fuente: _____

AÑO	MES	FISICOQUIMICOS (E2)	BACTERIOLÓGICOS (E1)		
			CAPTACION	TANQUE	CHORRO DOMICILIAR
	ENERO				
	FEBRERO				
	MARZO				
	ABRIL				
	MAYO				
	JUNIO				
	JULIO				
	AGOSTO				
	SEPTIEMBRE				
	OCTUBRE				
	NOVIEMBRE				
	DICIEMBRE				

Nota: Marcar con una X los meses correspondientes a la programación de los análisis respectivos.




Fuente: elaboración propia.

Figura 65. **Formato de orden de conexión y reconexión de servicios de agua potable**

	Municipalidad de Santa Cruz del Quiché Dirección de Servicios Públicos Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento	Código: F-AP-O- 17
ORDEN DE CONEXIÓN Y RECONEXIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE		
No. Orden	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha de emisión _____
Tipo de trabajo:	Conexión nueva <input style="width: 40px;" type="checkbox"/>	Reconexión <input style="width: 40px;" type="checkbox"/>
DATOS DEL SERVICIO		
Nombre del usuario: _____		
Dirección exacta: _____		
Número de contador: _____		
Observaciones: _____		

INFORMACIÓN DE CONEXIÓN O RECONEXIÓN		
Fecha de ejecución: _____ Duración: _____		
Nombre del fontanero: _____		
Actividades realizadas:		
V.o.B.o. _____ (sello) Coordinador de OMAPS		
_____ Firma de fontanero		_____ Firma de conformidad vecino.
		

Fuente: elaboración propia.

Figura 66. **Formato de reporte de inspección de captaciones de agua**



Municipalidad de Santa Cruz del Quiché
 Dirección de Servicios Públicos
 Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento

Código: F-AP-GA-01

REPORTE DE INSPECCIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA

Año: _____

Nombre del fontanero: _____

Identificación de microcuenca o captación: _____

Fecha	Actividades realizadas	Problemas encontrados	Acciones a tomar	Observaciones




Fuente: elaboración propia.

Figura 67. **Formato de orden de conexión de servicio nuevo de alcantarillado**

	Municipalidad de Santa Cruz del Quiché Dirección de Servicios Públicos Oficina Municipal de Agua Potable y Saneamiento	Código: F-S-O-01
ORDEN DE CONEXIÓN DE SERVICIO NUEVO DE ALCANTARILLADO		
No. Orden	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha de emisión _____
DATOS DE LA CONEXIÓN		
Nombre del usuario: _____		
Dirección exacta: _____		
Tipo calle: _____		
Observaciones: _____		

DATOS DE LA EJECUCIÓN		
Fecha de ejecución: _____ Duración: _____		
Nombre del encargado: _____		
Cantidad de personal _____		
Actividades realizadas:		
V.o.B.o. _____ (sello) Coordinador de OMAPS		
_____ Firma de encargado		_____ Firma de conformidad vecino
		

Fuente: elaboración propia.

2.2.14. Vigencia del manual de procedimientos

Debido a que el proceso administrativo en cualquier organización es dinámico y más aún cuando se persigue la mejora continua, enfoque del modelo de gestión propuesto, las herramientas técnico-administrativas deben estar actualizadas. Debido a ello el presente manual de procedimientos deberá revisarse completamente cada año, con respecto a la fecha de autorización, o bien, cada vez que exista una modificación sustancial a la estructura orgánica u operacional de la Oficina Municipal de Servicios Públicos para que cumpla con su función y objetivos de forma eficiente.

2.2.15. Implementación del manual de procedimientos

Después de finalizar la elaboración del manual de procedimientos, sigue uno de los pasos importantes del proceso para el logro de los objetivos deseados que es, la puesta en práctica de los lineamientos y recomendaciones en acciones específicas, para ello es importante las acciones que se ejecutaran para implementarlos. Para esta actividad se necesita seguir una serie de acciones de forma metódica, las cuales se mencionan a continuación.

2.2.15.1. Revisión técnica

Una de las actividades para la implementación del manual de procedimientos es que dicho documento sea revisado por las autoridades correspondientes de las unidades al cual va dirigido, así como, por los encargados de la realización del proyecto para unificar criterios y que el contenido sea acorde a las necesidades existentes. El proyecto que se presenta fue revisado por la Dirección de la Unidad de Agua y de la Unidad de

Alcantarillado y Vías y por el encargado del proyecto por parte de la institución asesora (PROMUDEL).

2.2.15.1.1. Revisión por parte de la Oficina Municipal de Servicios Públicos

El proyecto realizado va dirigido a la Oficina Municipal de Servicios Públicos municipales, por lo que todo el proceso de elaboración se realizó con estrecha coordinación y participación del personal de las distintas áreas de dicha oficina. Las revisiones por parte de la oficina fueron realizadas de forma parcial, conforme se avanzaba en el diseño de los procedimientos específicos de cada área o macroproceso del modelo de gestión, obteniendo de dicha forma productos parciales concretos con el fin de no acumular el trabajo de revisión final. El personal implicado en las revisiones parciales fue el siguiente:

- Personal responsable de las actividades de los procedimientos: estos fueron realizando revisiones semanales, de acuerdo al levantando de los procedimientos, especialmente en el área de operación y mantenimiento.
- Encargados de las distintas unidades de la prestación de los servicios básicos: las revisiones de los procedimientos de áreas específicas fueron realizados por los encargados de cada área al finalizar el levantado de los procedimientos propios de cada área.
- Director de Oficina de Servicios Públicos: la revisión final de todo el documento fue realizado por el director junto a los asesores alemanes asignados para el área de agua potable y alcantarillado de parte de la cooperación técnica alemana.

2.2.15.1.2. Revisión por parte de PROMUDEL

PROMUDEL como institución asesora realizó revisiones mensuales para obtener productos parciales concretos, así como la revisión final del documento al finalizar el proyecto con el propósito de asegurar la satisfacción de los requerimientos y condiciones del proyecto. Dichas revisiones fueron realizadas por el asesor regional de servicios públicos en el municipio por parte del programa, el cual se encargó de todo el desarrollo del proyecto.

2.2.15.2. Autorización

El documento del manual de procedimientos para la gestión de los servicios básicos municipales de agua y alcantarillado fue autorizado por la Dirección de la Oficina de Servicios Públicos municipales y por los jefes de las distintas áreas que están involucrados en la prestación de los servicios.

Pero como está establecido en el Código Municipal Decreto 12-2002, el gobierno del municipio le corresponde única y exclusivamente al Concejo Municipal, que es el órgano encargado de la toma de decisiones sobre las modalidades institucionales para la prestación de los servicios públicos municipales, se ha delegado la responsabilidad al director de la Oficina de Servicios Públicos municipales, al alcalde municipal y a los asesores de PROMUDEL, la gestión para la evaluación, aprobación, autorización y resolución final de dicho documento por parte del Concejo Municipal, para proceder a su implementación.

2.2.15.3. Distribución de manuales

Atendiendo a los requerimientos por parte de PROMUDEL para la elaboración del proyecto, se han distribuido tres copias impresas y digitales del documento, distribuidas de la siguiente manera:

- Dos copias impresas y digitales a la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, una copia al director de la Oficina de Servicios Públicos municipales y una copia al alcalde municipal.
- Una copia impresa y digital entregado a PROMUDEL.

La distribución de los ejemplares necesarios en todas las áreas o departamentos relacionados con la prestación de los servicios públicos de agua y alcantarillado dentro de la municipalidad, corresponde directamente a la dirección de la Oficina de Servicios Públicos municipales.

2.2.16. Seguimiento y actualización del manual

Como parte de los objetivos del modelo de gestión de los servicios públicos básicos, está el adoptar un comportamiento administrativo enfocado en la mejora continua de todos los procesos y procedimientos, por lo que el tipo de administración debe ser dinámica en el tiempo, lo que implica cambios en la composición de su estructura orgánica, así como la mecanización de actividades, mejora en métodos de trabajo que conduce a la necesidad de actualizar los diversos instrumentos técnicos-administrativos que sustentan la adopción del modelo de gestión a fin de adaptarlos a las nuevas circunstancias.

El manual debe ser revisado y actualizado con el propósito de que la información que contienen no resulte obsoleta. Al respecto, la dirección de servicios públicos municipales debe aplicar mecanismos periódicos de revisión y actualización del manual. Para ello es necesario dar seguimiento a la implementación del manual para detectar fallas o deficiencias y plantear una estrategia para trabajar en las áreas deficientes.

Como resultado del seguimiento al cumplimiento de los lineamientos establecidos en el manual de procedimientos se podrá mantener constantemente actualizado. La técnica que se recomienda es el análisis de procedimientos que lo requieran por medio de la comparación de actividades y el levantado de información propia para el procedimiento. Las actualizaciones al manual se deben hacer de forma periódica (es recomendable hacerlo anualmente), aunque pueda surgir la necesidad de hacerlo en tiempos más cortos cuando surjan las siguientes situaciones:

- Cambio en la ejecución de los procedimientos operativos debido a la automatización de procesos o mejoramiento del método aplicado.
- Implementación de nuevos procesos como consecuencia de la mejora continua.
- Generación de nuevos puestos de trabajo dentro de la unidad.
- Cambios en la estructura organizacional de las unidades de agua y de alcantarillado.
- Cambios en el cuerpo normativo y legal del país, que hacen necesario cambiar la forma de la ejecución de los procedimientos.

2.2.17. Costos para la implementación del manual

Para el desarrollo del proyecto de manual de procedimientos se incurrió en costos, que fue cubierto en su totalidad por la institución asesora, en este caso PROMUDEL, desglosándose de la siguiente manera:

- Costos directos: incluyéndose en este rubro toda erogación que se puede cuantificar y asociar directamente al proyecto del manual de procedimientos, tales como: papel para impresión, cartuchos de tinta para impresión, discos láser para entrega en formato digital, encuadernación de manuales, mano de obra directa.
- Costos indirectos: son las erogaciones por conceptos que se distribuyen entre todas las actividades de la institución en donde se realizó el proyecto. No se pueden cuantificar ni asociar exclusivamente al proyecto del manual tales como: energía eléctrica, internet, transporte y útiles de oficina utilizados para los talleres de la fase de docencia los cuales se asignan de forma promediada.

Tabla LVIII. **Costos de implementación del manual de procedimientos**

COSTOS DIRECTOS			
Cantidad	Descripción	Costo por unidad (Q)	Costo total (Q)
6	Resmas de papel	10,00	60,00
3	Cartuchos de tinta para impresión	150,00	450,00
3	Cartapacios	50,00	150,00
3	Discos láser	3,00	9,00
6	Meses de tiempo para el proyecto	2 500,00	15 000,00
Total costos directos			15 669,00
COSTOS INDIRECTOS			
6	Meses de utilización de energía, internet, depreciación de equipos de las oficinas de PROMUDEL	50,00	300,00
4	Traslados para distintos lugares de capacitaciones	75,00	600,00
Total costos indirectos			900,00
TOTAL = COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS			16 569,00

Fuente: elaboración propia.

Se entregaron copias impresas a la municipalidad del manual de procedimientos, es necesario mencionar que la implementación quedó condicionada a la resolución final del Concejo Municipal, esto implica la erogación de otros rubros que quedan a responsabilidad de la municipalidad.

3. DISEÑO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE EMERGENCIA O DESASTRES

3.1. Plan de contingencia

Un plan de contingencia es un documento en el que se definen los procedimientos alternativos a seguir cuando se presentan situaciones o condiciones que no estén considerados dentro del curso normal de operaciones o actividades de una entidad en particular. Estos procedimientos están orientados a la prevención, mitigación, control y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un desastre natural o emergencia.

Dentro del plan de contingencia también se establecen estructuras, responsabilidades, funciones y normas que ante un evento adverso deben los responsables organizar, identificar y ejecutar de manera efectiva y eficiente, utilizando adecuadamente los recursos disponibles para la pronta respuesta en caso de emergencia; haciendo que los efectos negativos sobre personas, infraestructura o sistemas de una entidad particular o grupo humano en una situación específica sea mínima.

3.1.1. ¿Porque se hace necesario un plan de contingencia?

Dentro del funcionamiento de cualquier entidad siempre existe la probabilidad de que surjan situaciones que no están dentro de la planificación del curso normal de sus operaciones, las cuales pueden generarse debido a la región de ubicación de la institución exponiéndola a riesgos de desastres naturales, así como también pueden ocurrir desastres generados por la

intervención del mismo ser humano al cual se expone cualquier entidad sin importar su ubicación geográfica.

Debido a la inminencia de los desastres naturales o por los generados por la intervención del mismo ser humano al que están expuestos toda entidad, es necesario contar con herramientas técnico-administrativas para responder de manera eficiente y exitosa cuando se produce un desastre.

Durante una situación de emergencia real, se requiere una acción rápida y eficaz. Para lograrlo se deben establecer planes de respuesta a desastres o contingencias, además de los recursos necesarios, antes de que sobrevenga la catástrofe. Si no se adoptan las medidas apropiadas o si se retrasa la respuesta se pueden perder vidas humanas innecesariamente.

3.1.2. Definición de desastre natural

Un desastre consiste en una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad o entidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental suficientes para que no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Cuando un desastre es causado por un evento o fenómeno natural tales como: terremotos, inundaciones, deslizamientos, huracanes o tormentas, son llamados desastres naturales.

El territorio de Guatemala está ubicado dentro de una región geológica y geográfica con un potencial de múltiples amenazas naturales y que por su situación social, económica y de desarrollo genera altas condiciones de vulnerabilidad, lo que provoca que un gran porcentaje de la población, su infraestructura y los servicios estén expuestos a diferentes riesgos, que puedan desencadenarse en desastres.

3.2. Análisis de riesgos en la Unidad de Agua y Alcantarillado

Debido a la ubicación geográfica del municipio de Santa Cruz del Quiché y la gran cantidad de ríos que bañan dicho municipio, está expuesto a diversos riesgos de tipo natural que pueden desencadenarse en desastres.

Como parte de la fase de investigación del presente proyecto se diseñará el plan de contingencia para el funcionamiento de la Unidad de Agua y Alcantarillado en situaciones de emergencia por desastres naturales, específicamente en la infraestructura física de los sistemas, debido a los sistemas de abastecimiento por gravedad que en dicho municipios se tiene.

Para llegar a determinar hacia qué tipo de fenómenos se enfocará el plan de contingencia, se utilizará la metodología de análisis de riesgos que consiste en: identificar, analizar las amenazas y vulnerabilidades de los sistemas de distribución de agua potable, así como, de la población frente a determinados fenómenos naturales.

3.2.1. Identificación de amenazas

Una amenaza es la probabilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o tecnológico, en un espacio y tiempo determinado, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales, afectando adversamente a las personas y sus medios de vida. Para este caso se centrará el interés en los eventos o fenómenos de origen natural que pudieran afectar a los sistemas de abastecimientos de agua potable por gravedad.

Para la identificación de las amenazas de origen natural dentro de la Unidad de Agua y Alcantarillado se recopiló información por medio de consultas

comunitarias y por medio de datos estadísticos de la municipalidad de Santa Cruz del Quiché, obteniendo el siguiente resultado.

Tabla LIX. **Identificación de amenazas en el municipio de Santa Cruz del Quiché**

Fenómeno	Descripción	Frecuencia de ocurrencia
Inundaciones	La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta.	1 a 2 veces al año
Tormentas	Una tormenta es una perturbación atmosférica violenta acompañada de fenómenos eléctricos y viento fuerte, lluvia, nieve o granizo.	1 vez cada 5 años
Sismos	Un sismo, es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de la corteza terrestre.	Es impredecible
Derrumbes	Consiste en un deslizamiento brusco de tierra, rocas, árboles, fragmentos de casas, etc. Los derrumbes de tierra pueden ser provocados por terremotos, erupciones volcánicas o inestabilidad en la zona circundante. Los deslizamientos de barro o lodo, son un tipo especial de derrumbes cuyo causante es el agua que penetra en el terreno por lluvias fuertes, modificando el terreno y provocando el deslizamiento.	Continuos en épocas lluviosas

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Análisis de amenazas

Para determinar el grado de riesgo de los elementos de los sistemas de agua potable en relación a un fenómeno natural en específico es necesario

hacer un análisis de las amenazas. Para dicho análisis se toman en cuenta los factores de probabilidad y magnitud de la amenaza y se cuantifican utilizando los criterios para la valoración que se detallan en las tablas siguientes.

Tabla LX. **Criterios para el análisis de las amenazas**

Probabilidad de ocurrencia		Magnitud de la amenaza	
Criterio de ponderación	Ponderación	Criterio de ponderación	Ponderación
Evento que se presenta de 1 a 2 veces al año	Alta = 3	Evento que tendría un alto impacto negativo en pérdidas y daños	Alta = 3
Evento que se presenta a cada 2 a 5 años en promedio	Medio = 2	Evento con impacto medio, aunque causante de daños severos	Medio = 2
Evento que se presenta con frecuencia mayor a 5 años	Baja = 1	Evento que causaría daños y pérdidas menores	Baja = 1

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXI. **Análisis de amenazas de una inundación, tormenta o sismo**

Análisis de amenaza de una inundación		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Probabilidad de ocurrencia	3	Las inundaciones en la región se presentan por lo menos una vez cada año en las épocas de lluvias.
Alcance de la amenaza	2	Debido a que los sistemas de agua potable en el municipio son por gravedad este tipo de fenómeno causaría graves daños a los mismos, así como los sistemas de alcantarillado.
Valor de la amenaza	2.5	
Análisis de amenaza de una tormenta		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Probabilidad de ocurrencia	2	La últimas 2 tormentas registradas fueron en el 2005 y 1998 (promedio de 5 años)
Alcance de la amenaza	2	Los tanques de distribución de los sistemas de agua potable, están en regiones elevadas, por lo que los vientos fuertes que acompañan a dichos fenómenos pueden dañar severamente
Valor de la amenaza	2	
Análisis de amenaza de un sismo		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Probabilidad de ocurrencia	1	No se pueden pronosticar la frecuencia de estos fenómenos, ya que son impredecibles.
Alcance de la amenaza	3	Un sismo dependiendo de su magnitud puede causar daños severos a todos los elementos del sistema de distribución de agua y alcantarillado
Valor de la amenaza	2	

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Análisis de vulnerabilidad

La vulnerabilidad es una situación de incapacidad de una población para anticiparse, resistir y recuperarse solo de los efectos adversos de una amenaza o peligro. Sus principales factores son: la exposición a la amenaza, fragilidad a sufrir daños y el grado de resiliencia o capacidad de asimilación o recuperación del evento adverso. Los criterios para la valoración de los factores se pueden apreciar en la tabla a continuación.

Tabla LXII. Criterios para la valoración de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición		Vulnerabilidad por fragilidad	
Criterio de ponderación	Ponderación	Criterio de ponderación	Ponderación
Las instalaciones o infraestructuras se encuentran muy cerca de la amenaza identificada	Alta = 3	La municipalidad no tiene mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias	Alta = 3
Las instalaciones o infraestructuras se encuentran cercanas de la amenaza identificada	Medio = 2	La municipalidad tiene parcialmente mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias	Medio = 2
Las instalaciones o infraestructuras se encuentran lejos de la amenaza identificada	Baja = 1	La municipalidad tiene mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias	Baja = 1
Vulnerabilidad por resiliencia			
Criterio de ponderación	Ponderación	Utilización de los valores de resiliencia en la valuación	
Se puede disminuir la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población	No = 3	Para la ponderación del análisis de vulnerabilidad, el valor asignado a la vulnerabilidad por resiliencia se utiliza de la siguiente forma: si el valor asignado es 1, el valor a utilizar en la fórmula de ponderación es 3, si el valor asignado es 2, el valor a utilizarse en la fórmula de ponderación es 1, y se el valor asignado es 2 se utiliza este mismo valor.	
Se puede disminuir la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población	Parcial = 2		
Se puede disminuir la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población	Si = 1		

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIII. **Análisis de vulnerabilidad por inundación, tormenta y sismo**

Análisis de vulnerabilidad por amenaza de una inundación		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Vulnerabilidad por exposición	3	Debido a que los sistemas de abastecimiento son por gravedad todos los elementos de los sistemas a excepción de los tanques de distribución y planta de tratamiento están directamente expuestas a las inundaciones
Vulnerabilidad por fragilidad	3	La municipalidad no tiene mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias
Vulnerabilidad por resiliencia	1	Para este caso si se puede disminuir la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población
Valor de la vulnerabilidad	3,00	
Análisis de vulnerabilidad por amenaza de una tormenta		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Vulnerabilidad por exposición	3	Debido a que los sistemas de abastecimiento son por gravedad todos los elementos de los sistemas y mas directamente los tanques de distribución y planta de tratamiento están directamente expuestas a las tormentas
Vulnerabilidad por fragilidad	2	La municipalidad tiene parcialmente mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias
Vulnerabilidad por resiliencia	2	Para este caso se puede disminuir de forma parcial la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población
Valor de la vulnerabilidad	2,33	
Análisis de vulnerabilidad por amenaza de un sismo		
Factores	Ponderación	Razón de la ponderación
Vulnerabilidad por exposición	3	Para este tipo de fenómenos no importa el tipo de sistemas con el cual se presta el servicio, ya que de igual forma cualquier infraestructura esta expuesto a la magnitud del fenómeno
Vulnerabilidad por fragilidad	3	La municipalidad no tiene mecanismos para evaluar el control de la calidad de los servicios de agua potable durante este tipo de emergencias
Vulnerabilidad por resiliencia	3	Por el tipo de fenómeno impredecible no se puede disminuir la vulnerabilidad con la preparación de autoridades municipales y población
Valor de la vulnerabilidad	2,33	

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Resultado del análisis de riesgo

Luego de los análisis de amenazas y vulnerabilidad para los fenómenos naturales priorizados, se pueden definir cuáles son los riesgos a que están expuestas las unidades de agua potable y de alcantarillado como consecuencia de fenómenos naturales.

El concepto de riesgo se define como la posibilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, debido a la vulnerabilidad de una región, un sistema o una entidad. La vulnerabilidad o la amenaza por separado no representan un riesgo, pero si se juntan se convierten en un riesgo o sea en la posibilidad de que ocurra un desastre.

La ponderación de la amenaza y la vulnerabilidad permite efectuar la valoración del riesgo, con base a la formula siguiente:

$$\text{Riesgo} = \text{amenaza} \times \text{vulnerabilidad} \quad (R = A \times V)$$

De donde:

- Amenaza = el valor promedio de los valores de la probabilidad de ocurrencia + el valor de la magnitud o alcance de la amenaza.
- Vulnerabilidad = el valor promedio de los valores de exposición + fragilidad + valor de la resiliencia.

Para darle un significado al valor del riesgo obtenido mediante la fórmula anterior se utilizan los criterios y valores de la tabla siguiente.

Tabla LXIV. **Categorización de riesgos**

CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
Riesgo bajo	$1 \leq R < 3$
Riesgo medio	$3 \leq R < 6$
Riesgo alto	$6 \leq R < 9$

Fuente: elaboración propia.

Los resultados del análisis de riesgo de las unidades de agua y de alcantarillado se muestran a continuación.

Tabla LXV. **Resultados del análisis de riesgo para la Unidad de Agua y Alcantarillado**

ANÁLISIS DE RIESGO DE UNIDADES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO				
Fenómeno natural	Ponderación de amenaza	Ponderación de vulnerabilidad	Valor del riesgo	Categorización
Inundación	2,5	3	7,5	Riesgo alto
Tormenta	2	2,3	4,6	Riesgo medio
Sismo	2	2,3	4,6	Riesgo medio

Fuente: elaboración propia.

Del resultado anterior podemos concluir que las unidades de agua y alcantarillado del municipio de Santa Cruz del Quiché están expuestos a un alto riesgo de sufrir un desastre natural o emergencia debido a inundaciones y en menor grado desastres o emergencias causados por sismos o tormentas.

3.3. Objetivos del plan de contingencia

El plan de contingencia tiene como objetivo generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta ante posibles emergencias causadas por desastres naturales (inundaciones, tormentas o sismos) en las unidades de agua potable y de alcantarillado del municipio de Santa Cruz del Quiché. La información que se proporciona está dirigida a orientar a las autoridades municipales, así como a todo el personal involucrado en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sobre las acciones adecuadas a seguir para prevenir, mitigar, controlar y responder de manera adecuada ante situaciones de emergencias por desastres naturales.

3.4. Alcance y cobertura del plan de contingencia

El plan de contingencia se enfoca específicamente al conjunto de acciones coordinadas y aplicadas integralmente destinadas al mantenimiento de la calidad del agua suministrado por los sistemas municipales a la población del municipio y al funcionamiento del sistema de alcantarillado en situaciones de emergencias provocadas por fenómenos naturales.

Se ha considerado y delimitado a las unidades de agua y de alcantarillado como requerimiento de la institución asesora, debido a los sistemas de abastecimiento de agua que en el municipio se tienen, los cuales son sistemas de distribución por gravedad, aparte de que en situaciones de emergencia son los abastecimientos de agua apta para el consumo humano y las condiciones básicas de saneamiento, los servicios críticos para una buena gestión de desastres.

3.5. Estructura del plan de contingencia

Para la definición de la estructura, las funciones, responsabilidades y cursos de acción de forma coherente para la respuesta eficaz ante una situación de emergencia, el plan de contingencia se divide en plan estratégico y plan de acción.

3.5.1. Plan estratégico

El plan estratégico define la estructura y la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios, las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados a las unidades de agua potable y alcantarillado.

3.5.1.1. Estrategia preventiva general

El mayor número de desastres que afectan el tratamiento y abastecimiento de agua ocurren súbitamente. La tecnología actual solo puede pronosticar la ocurrencia de un desastre natural momentos antes o, en el mejor de los casos, tan solo unos días antes de que se presente. En consecuencia, la única manera significativa por la que pueden contrarrestarse los efectos de un desastre natural es implementando medidas de prevención y preparativos para aquellos componentes con un alto riesgo de verse afectados.

El objetivo de las medidas de prevención es reducir o eliminar posibles daños en el área propensa a ser afectada una vez ocurrido el desastre. El

análisis de los efectos que ocasionan los diversos desastres naturales conduce a determinar los siguientes posibles problemas en el suministro de agua:

- Contaminación del sistema o de las fuentes.
- Daño estructural en la planta, instalaciones y accesorios.
- Deficiencias o paralización del transporte.
- Paralización del suministro de energía.

A continuación se indican las medidas preventivas que se deben aplicar en las unidades de agua potable y alcantarillado para cada caso específico, con el objetivo de disminuir o eliminar los posibles daños.

- Contaminación de los abastecimientos de agua

Uno de los mayores peligros para la salud pública que se asocian generalmente con los desastres naturales es el riesgo de contaminación de los abastecimientos de agua. La contaminación puede producirse en diferentes puntos, en la fuente, durante la distribución, en la planta de tratamiento, durante el almacenamiento o en cualquier punto de la red de distribución. Los daños causados a las estructuras de obras de ingeniería civil son la causa fundamental de la contaminación, así como el derrame de sustancias químicas.

Asimismo, los desastres muchas veces deterioran la calidad del agua cruda. El aumento de la turbiedad y las variaciones drásticas en el pH están entre las razones que obligan a las plantas de tratamiento a optimizar o modificar su propio funcionamiento después de ocurrido un desastre. Para mitigar los efectos se requiere realizar las siguientes medidas preventivas:

- Identificación de los posibles contaminantes y de los métodos de eliminación.
 - Monitoreo, detección e identificación de fuentes potenciales de contaminación.
 - Tratamiento oportuno y adecuado.
 - Identificación de fuentes alternas de abastecimiento de agua, así como las respectivas obras de captación.
 - Interconexión con otros sistemas de agua.
 - Protección de los tanques de almacenamiento con cubiertas adecuadas.
 - Provisión de desagües de gran capacidad a todas las unidades de la planta y tanques de almacenamiento.
 - Acciones preventivas contra la contaminación potencial de las cuencas
 - Fuentes de abastecimiento de agua.
- Daño estructural en obras de ingeniería

Los desastres naturales tales como sismos e inundaciones tienen la posibilidad de destruir o dañar gravemente las estructuras de obras de ingeniería de los sistemas de distribución de agua. Estas comprenden edificios, estructuras hidráulicas, interconexiones, instalaciones, tuberías, estaciones de bombeo, estructuras de toma, represas, muros de contención, postes para líneas eléctricas, caminos, plataformas, etc. Cuando estas estructuras sufren daños, pueden causar accidentes a aquellos que trabajan en ellas o cerca de ellas, o bien interrumpir en forma parcial o total los servicios de agua en calidad y cantidad adecuada.

Estos problemas pueden reducirse o eliminarse si se consideran desde el inicio de su diseño medidas de prevención de desastres en la construcción de nuevas plantas, si se efectúan modificaciones en las instalaciones existentes y si se mejoran las normas de diseño.

Entre las medidas preventivas para las estructuras de obras de ingeniería se incluyen las siguientes:

- Modificaciones e implementación de obras de mitigación de las instalaciones existentes, a partir de los resultados de los estudios de vulnerabilidad y el impacto de los daños en el caudal, las variaciones de calidad y tiempo de rehabilitación de los daños.
- Reforzar las estructuras para que soporten los efectos del desastre.
- Disponer de instalaciones o facilidades para conexiones directas; es decir, evitando el paso del agua cruda por la planta, llevándola directamente al lugar de cloración donde el agua pueda ser, cuando menos, clorada en caso de que la planta, su equipo o sus procesos fallaran.
- Hacer una interconexión entre los distintos procesos de la planta de tratamiento.
- Mejorar el anclaje y apoyo de maquinaria, equipo esencial y tanques de almacenamiento para que resistan los efectos del desastre.
- Rediseñar o reubicar las unidades o instalaciones potencialmente inseguras.
- Planificación para el diseño y construcción de la nueva infraestructura.

- Hacer estudios técnicos apropiados (meteorológicos, topográficos, hidrológicos, geológicos y de suelos) en las nuevas ubicaciones para eliminar las áreas vulnerables.
 - Preparar, actualizar y usar métodos de diseño específicos para proteger estructuras, equipos y suministros contra el impacto de un desastre.
 - Se deberán adoptar diseños específicos en la medida posible para incrementar la capacidad del sistema en situaciones de emergencia.
 - Depender lo menos posible del suministro eléctrico y, cuando esto sea inevitable, contar con generadores que abastezcan a los componentes críticos.
 - Actualizar los criterios de diseño y las especificaciones de los materiales utilizados en la construcción, a partir del comportamiento observado.
- Fallas en el transporte

El transporte es crítico en la secuela de un desastre. A menudo, las fallas en el transporte obedecen a los siguientes factores:

- La destrucción u obstrucción de los caminos.
- La destrucción o falta de vehículos apropiados.
- La carencia del combustible necesario.

Los daños en los sistemas de transporte pueden obstaculizar el acceso a la planta de tratamiento y dificultar el ingreso del personal, así como paralizar la operación del servicio de suministros vitales, en especial, el tratamiento y distribución de agua. Las medidas preventivas que pueden adoptarse para

reducir o eliminar los problemas originados por las fallas en el transporte son las siguientes:

- Preparación de una lista delineando la prioridad de los medios de transporte disponibles en la secuela de un desastre.
- Abastecimiento de materiales básicos tales como productos químicos y piezas de repuesto. Se recomienda, siempre que sea posible, hacer arreglos con los distribuidores locales de productos químicos, combustibles y repuestos, para que mantengan un pequeño porcentaje de existencias de artículos esenciales que podrán ser puestos a disposición durante periodos de emergencia.
- Dentro de un plan de emergencias se deben adoptar medidas preventivas para el personal. A todos los trabajadores se les debe garantizar un alojamiento apropiado, las vacunas necesarias, los equipos de protección personal (vestimenta e instalaciones sanitarias y alimentos) e instrucciones para el manejo adecuado de equipo y suministros.
- Paralizaciones del suministro de energía: las paralizaciones del suministro de energía son comunes durante la mayoría de los desastres y ello se debe, mayormente, a daños en las líneas de transmisión, estructuras de ingeniería civil y fallas del equipo. Las interrupciones del suministro de energía aumentan los problemas mayormente en los servicios de suministros vitales y algunos de estos efectos son:
 - Interrupción de las operaciones de las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua.

- Interrupción de las operaciones de dosificación.
- Descalibración de equipos.
- Interrupción de comunicaciones.

Estos efectos pueden reducirse o eliminarse adoptando las siguientes medidas preventivas:

- Uso de UPS en equipos y sistemas donde el flujo eléctrico no debiera interrumpirse.
- Uso de generadores alternos fijos en las plantas de tratamiento de agua y estaciones de bombeo.
- Adquisición de generadores portátiles.
- Provisión de redes de energía eléctrica alternativas o auxiliares a las instalaciones de operación crítica (estaciones de bombeo, plantas de procesamiento y tratamiento, hospitales).

3.5.1.2. Acciones operativas para control de contingencias

Se refiere a las acciones a ejecutarse, o medidas a seguirse en el caso de ocurrir una emergencia por desastre natural en la Unidad de Agua. Es decir las acciones como medidas de respuesta a la emergencia, cuando las estrategias preventivas no son suficientes.

- Abastecimiento de cantidad adecuada de agua
 - El agua debe distribuirse en cantidades que satisfagan al menos las necesidades fisiológicas básicas de aquellos que se encuentran en el área afectada por el desastre. Una vez atendidas las necesidades básicas en forma satisfactoria, la disponibilidad de agua deberá ser considerada para otros usos domésticos como la limpieza, el baño y el lavado.
 - En una situación de emergencia originada por un desastre natural existen necesidades críticas de agua en los albergues e instalaciones del personal de los equipos de socorro y para los usuarios especiales, como hospitales y centros de tratamiento. Es a estos usuarios a quienes deberá darse una especial consideración. Después de que sus necesidades hayan sido satisfechas, el agua se pondrá a disposición de aquellos que viven en las áreas periféricas de centros urbanos densamente poblados y en áreas rurales concentradas y diseminadas.
 - Es preferible que el agua sea obtenida de una red de distribución en funcionamiento. Sin embargo, también deberá verse la posibilidad de buscar agua de fuentes alternativas tales como: plantas de distribución de agua pura, fábricas de aguas gaseosas u otros establecimientos similares, manantiales, pozos o arcas de agua pluvial que no hayan sufrido daños, o estructuras hidráulicas recientemente construidas. Dondequiera que se encuentren las fuentes de abastecimiento de agua, su calidad deberá evaluarse cuidadosamente para eliminar riesgos de infección y envenenamiento transmitidos por el recurso hídrico.

- No se deberá permitir que los abastecimientos disponibles de agua se vuelvan una fuente infecciosa. Cuando se sospeche de la contaminación del agua por desechos humanos o químicos, su uso deberá descartarse. Las fuentes de agua que se encuentren en las inmediaciones de salida de desagües, plantas químicas, campos de eliminación de desechos sólidos, minas abandonadas y otros lugares peligrosos deberán tenerse por sospechosas.
- Debe considerarse la cantidad de agua desperdiciada debido a daños y rupturas de redes de distribución, tanques de almacenamiento, instalaciones defectuosas y necesidad de combatir incendios en forma muy especial luego de sismos.
- Abastecimiento de agua potable desinfectada

El agua distribuida entre la población afectada por el desastre debe mantenerse segura hasta ser consumida. Su pureza deberá garantizarse desinfectando el agua en los puntos de distribución, particularmente el agua proveniente de fuentes superficiales y estructuras inundadas (pozos, reservorios y arcas de agua pluvial). No es necesaria la desinfección sistemática de todos los abastecimientos ni de aquellos que no han sido afectados. Las medidas propias de una educación sanitaria adecuada deberán bastar para reducir el riesgo de usar fuentes de agua peligrosas para el consumo humano. Para garantizar la pureza del agua potable, se necesitará hacer lo siguiente:

- Aumentar la concentración de cloro residual en la red de distribución de agua. Esto ayudará a reducir los riesgos de contaminación en la red por infiltración de agua contaminada.

Igualmente, ello contribuirá a reducir riesgos con el agua que es captada y almacenada en forma no higiénica. Para la desinfección de tuberías, se sugiere realizarla con una solución de 50 mg/L de cloro por 24 horas de contacto o 100 mg/L por una hora de contacto.

- Aumentar la presión de agua para mantener la contaminación fuera del sistema de distribución y para compensar la pérdida de presión debido a brechas en la tubería principal, sobre todo si se sospecha de la posibilidad de contaminación de las redes de agua con redes de alcantarillado o de otro origen.
- Asegurarse de que los tanques utilizados para transportar y almacenar agua potable estén libres de contaminación y protegidos contra ella. Los tanques que deberán usarse son aquellos disponibles localmente, de compañías comercializadoras de agua, fábricas de aguas gaseosas o establecimientos similares, que hayan sido lavados y desinfectados antes de ponerlos en uso.
- Como regla general, se evitará la adaptación de camiones tanque o de contenedores de gasolina, productos químicos o aguas de desecho como un medio de transportar o almacenar agua potable.
- Por lo general, las plantas móviles de purificación de agua son útiles en situaciones de emergencia creadas por desastres naturales. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no son de carácter esencial, pues solo tienen capacidad para producir

cantidades limitadas de agua potable y requieren personal adiestrado para operarlas.

- En el caso de que se disponga localmente de unidades móviles de purificación de agua, deberá dárseles buen uso donde sean necesarias (hospitales, centros de salud, albergues), aunque se les debiera asignar una prioridad baja al momento de pedir ayuda. Estas son unidades costosas y cuyos beneficios son relativamente bajos.
- Desinfectar grandes volúmenes de agua que será acarreada a campamentos o a otros usuarios en el área afectada. La desinfección puede hacerse con un compuesto de cloro (hipoclorito de calcio o sodio) según las dosis y períodos de contacto recomendados.
- Cuando se sabe que el agua consumida por la población afectada no está siendo clorada, se tendrán que dar los pasos que aseguren la desinfección de pequeñas cantidades de agua. Se deberá considerar el factor de ebullición o desinfección (en forma de tabletas, polvos o solución).
- Se debe tener cuidado de no clorar excesivamente el agua potable, manteniendo un cloro libre residual de 0,5 - 1,0 mg/L. Para eliminar concentraciones excesivas de cloro en el agua desinfectada, se recomienda utilizar 0,88 gramos de tiosulfato sódico cada 1,000 mg de cloro.

- Control de la calidad del agua

El control de la calidad del agua deberá iniciarse o restablecerse inmediatamente.

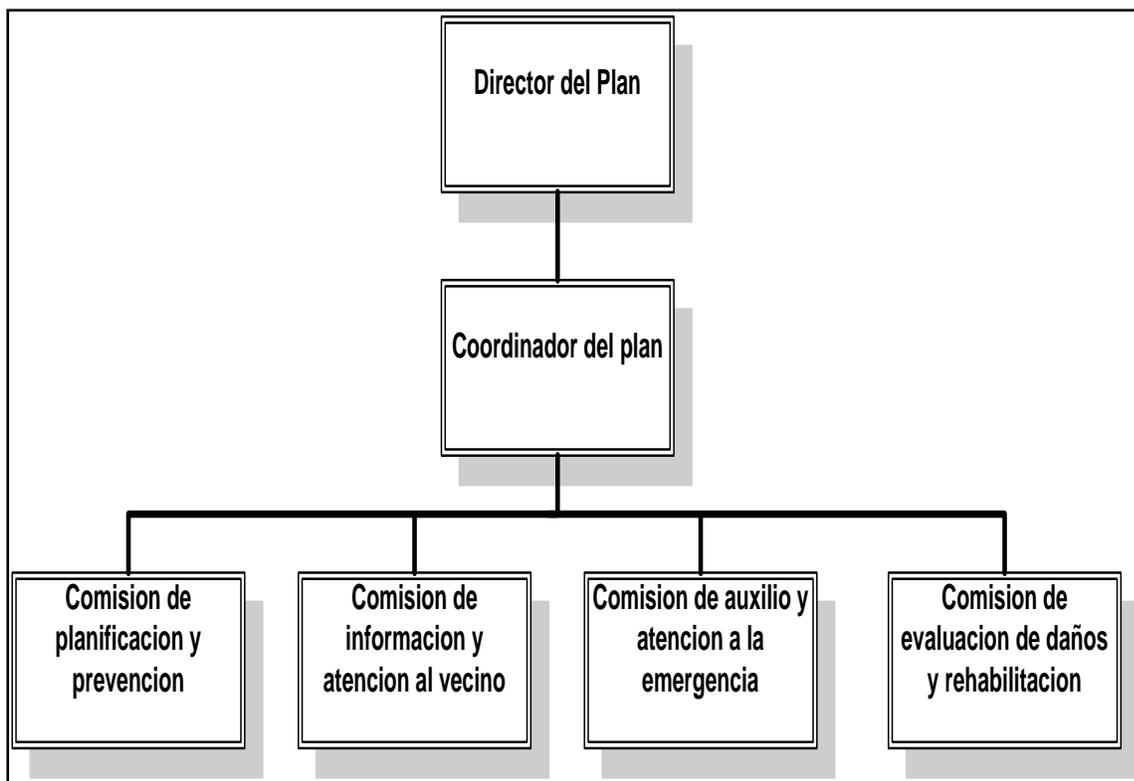
- En la fase de emergencia, el control podrá limitarse a determinar diariamente el cloro libre residual en los abastecimientos públicos de agua.
- Tan pronto como sea posible, el agua deberá ser sometida a las pruebas normales de: calidad bacteriológica, concentración de nitratos y amoníaco y *E. coli*.
- La reparación y el restablecimiento del suministro público de agua en su totalidad deberán emprenderse de inmediato, e iniciarse con el aislamiento de elementos afectados, la reparación de tuberías, reservorios, pozos, y especialmente las unidades de tratamiento de agua, dando énfasis a la ejecución de obras de rehabilitación para evitar que los componentes del sistema se dañen nuevamente frente a fenómenos similares.

3.5.1.3. Comité Municipal ejecutor del plan de contingencia

En caso de presentarse una emergencia es necesario que en forma oportuna se inicie una respuesta, que utilice los recursos disponibles y adecuados a la magnitud de los daños específicos de una emergencia, bajo un esquema de organización que haga dicha respuesta eficiente, con el fin de minimizar los daños que puedan causar.

Para poder cumplir con los objetivos del plan de contingencia se define la estructura organizacional operativa para el control de las emergencias que se puedan generar en la unidad de agua, describiendo las funciones y responsabilidades de cada una de las personas encargadas de la dirección, coordinación, y ejecución de acciones dentro del plan.

Figura 71. **Organigrama del Comité de Emergencia en la Unidad de Agua y Alcantarillado**



Fuente: elaboración propia.

- Funciones y responsabilidades: a continuación se describen los responsables, las funciones y responsabilidades dentro de la estructura del plan de contingencias.

Tabla LXVI. **Descripción del puesto del director del Comité de Emergencia**

<p>PLAN DE CONTINGENCIA</p>	<p>Fecha de emisión: marzo de 2013</p>
<p>Puesto: Director del comité de emergencia Responsable: alcalde municipal y Concejo Municipal Función: mantener operativo el plan de contingencia</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contactar a las instituciones de ayuda externa cuando la situación lo amerita. • Conocer permanentemente las actividades en ejecución. • Verificar la óptima implementación del plan de contingencia, asegurando su efectividad y formulación acorde con las exigencias de la Unidad de Agua Potable. • Apoyar la consecución de recursos (equipos y personal). • Autorizar los gastos que impliquen las operaciones del plan. • Definir el tipo de estrategias para la información a los vecinos sobre las emergencias surgidos en la Unidad de Agua • Determinar el nivel de respuesta que se ejecutara de acuerdo a la • Información de la evaluación del evento adverso. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVII. **Descripción del puesto de coordinador del Comité de Emergencia**

PLAN DE CONTINGENCIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
<p>Puesto: Coordinador del comité de emergencia</p> <p>Responsable: Director de Oficina de Servicios Públicos</p> <p>Función: garantizar la óptima aplicación y ejecución del plan</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la emergencia, definir y comunicar el grado o nivel de atención requerido. • Mantener informado al Director del plan acerca del desarrollo de las operaciones. • Evaluar, definir y comunicar el nivel de la emergencia de acuerdo a su magnitud y propagación. • Coordinar las actividades y definir las mejores estrategias. • Mantener actualizados directorios de emergencia, contactos con asesores y soporte externo. • Evaluar y revisar los reportes de incidentes de emergencias que le reportan las unidades operacionales del plan. • Organizar a todas las comisiones del comité de emergencias en el momento de surgir una emergencia en la unidad. • Coordinar la movilidad del personal responsable del plan de contingencia para hacer frente a la emergencia de la mejor manera posible. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVIII. Descripción de la Comisión de Planificación y Prevención

PLAN DE CONTINGENCIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
<p>Puesto: Comisión de planificación y prevención.</p> <p>Responsable: Director de Oficina de Servicios Públicos, Dirección de AFIM y encargados de las diversas secciones de las unidades de agua y alcantarillado.</p> <p>Función: Prever y ejecutar las acciones dirigidas a evitar o mitigar los efectos destructivos de los fenómenos naturales en las unidad de agua y alcantarillado.</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos de desastres naturales en los sistemas de agua y saneamiento. • Realizar los análisis de vulnerabilidad en los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento. • Realizar inventarios de los elementos de los sistemas de abastecimientos de agua y saneamiento en riesgo, según el análisis de vulnerabilidad • Establecer estrategias y medidas preventivas para los sistemas de agua y alcantarillado congruente con los recursos disponibles en la municipalidad. • Implementación de medidas preventivas y correctivas en los sistemas de agua potable y alcantarillado, de acuerdo a la disposición de recursos de la municipalidad. • Planificación de las acciones a ejecutarse por las comisiones de respuesta a emergencias de las unidades de agua y de alcantarillado. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIX. **Descripción de la Comisión de Información y Atención al Vecino**

PLAN DE CONTINGENCIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
<p>Puesto: Comisión de información y atención al vecino</p> <p>Responsable: Unidad de Comunicación Social de la Municipalidad y encargado del área comercial.</p> <p>Función: difundir la información eficientemente al personal involucrado en la ejecución del plan y a la población en caso de emergencia.</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar programas de capacitación y entrenamiento para operaciones de emergencias al personal involucrado en la prestación de los servicios de agua y saneamiento. • Desarrollar programas de capacitación específica relacionados con situaciones de emergencia para la comisión de auxilio y atención a la emergencia. • Desarrollar programas de educación a la población sobre como prepararse para los desastres en las áreas propensas a ellos. • Preparación y difusión de materiales informativos impresos que trate sobre los desastres naturales y las medidas de emergencia que deberán ejecutar los pobladores. • Vigilar el cumplimiento de los programas de capacitación y entrenamiento permanente del personal en procedimientos de emergencia, tanto teóricos como prácticos. • Elaborar un documento con información pertinente, como la lista de los funcionarios, direcciones, teléfonos, etc., para poder localizarlos con urgencia o comunicar los estados de alerta, en el caso que lo permita el evento adverso. • Encargarse de la intercomunicación entre todas las unidades jerárquicas del plan de contingencia durante una emergencia para responder de forma efectiva. • En casos de desastres mantener informada a la población sobre la contaminación del agua si este es el caso, así como dar a conocer la información sobre en qué lugares se tendrá acceso al servicio, en qué días y durante qué horas. Para difundir estos mensajes se pueden utilizar diversas técnicas y medios masivos de comunicación, (radio, TV, periódicos), los megáfonos, los servicios religiosos, murales y pizarras en las comunidades, etc. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXX. **Descripción de la Unidad de Auxilio y Atención a la Emergencia**

PLAN DE CONTINGENCIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
<p>Puesto: Unidad de auxilio y atención a la emergencia</p> <p>Responsable: Encargado de la Unidad de Agua Potable y Saneamiento, Área de Salud de la localidad y otras instituciones externas relacionadas al tema de agua.</p> <p>Función: garantizar el abastecimiento de agua potable a la población, ejecutando los procesos de desinfección necesarios.</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer una evaluación inmediata de los daños y preparar una lista estableciendo la prioridad de las medidas para atender las necesidades y problemas identificados, con el fin de asegurar el abastecimiento de agua potable a la población. • Realizar inventarios inmediatos del personal disponible y recomendable, de los equipos y suministros necesarios para aplicarlos a los problemas y necesidades identificadas. • Solicitar apoyo externo para el control del evento cuando sea necesario e iniciar los procedimientos de control dando uso adecuado a los recursos disponibles durante la emergencia. • En caso de infección de los sistemas de agua, la prioridad será la búsqueda de fuentes de agua asegurando su calidad, disponibilidad y distribución. • Ejecutar los procedimientos de desinfección del agua contaminada disponible junto a equipos locales de salud en coordinación con la comunidad. • Brindar asesoría y acompañamiento a la población para la desinfección de pequeñas cantidades de agua. • Monitoreo continuo durante la emergencia de la calidad del agua suministrada. • Participar en el proceso de reconstrucción posdesastre, con el fin de garantizar la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas. 	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXI. Descripción de la Comisión de Evaluación de Daños y Rehabilitación

PLAN DE CONTINGENCIA	Fecha de emisión: marzo de 2013
<p>Puesto: Comisión de evaluación de daños y rehabilitación</p> <p>Responsable: Ing. coordinador de servicios públicos, Director de Servicios Públicos, Dirección de AFIM, Concejo y alcalde municipal</p> <p>Función: hacer la evaluación de los daños después de la emergencia y definir las necesidades de recursos humanos, materiales y económicos para volver a poner en funcionamiento el servicio de agua potable</p>	
<p>Responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un reconocimiento para evaluar los daños físicos sufridos en los diferentes componentes del sistema y de la planta. • Localizar y cuantificar las necesidades para restablecer los servicios, además de determinar el tiempo en el que éstos estarán operando de nuevo. • Hacer un inventario de los recursos disponibles de personal esencial, logístico, de equipo y de suministros para la rehabilitación, si éstos son insuficientes, se identificarán los recursos externos requeridos, para ser gestionados a nivel regional, nacional o internacional. • Organizar los equipos de trabajo (profesionales, técnicos y equipos de atención de daños) para iniciar la rehabilitación de los sistemas. • Diseño de obras provisionales o definitivas, con énfasis en mitigación de desastres para que los daños no vuelvan a suceder. • Coordinar la ejecución de las actividades de rehabilitación, previamente priorizado para la solución de los problemas que afectan directamente a los sistemas de agua y saneamiento. 	

Fuente: elaboración propia.

- Centro de operaciones y comunicaciones

En este lugar es donde deben poner a disposición del personal encargado de la coordinación de las acciones de control de la emergencia los equipos de comunicación requeridos, el documento del plan de contingencia y toda la información que se considere necesaria para realizar las labores de coordinación de manera eficiente. En este punto se reunirán todas las comisiones de respuesta a emergencia, por lo que debe adecuarse para centralizar la información, efectuar seguimientos, recibir los requerimientos de apoyo, atender a la población y en general para realizar todas las labores de administración y coordinación del manejo de la emergencia.

La Oficina Municipal de Servicios Públicos será centro de operaciones durante el manejo y control de contingencias. Para las comunicaciones entre los coordinadores, el director del plan y los comités de emergencias se dispondrá de radios portátiles y/o teléfonos celulares.

3.5.2. Plan de acción

El plan de acción establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia para la aplicación de cada una de las fases de respuesta establecidas en el plan estratégico.

- Niveles de respuesta: la acción de respuesta a una emergencia está condicionada por la fase en la cual se encuentre su desarrollo, cada una de ellas con sus propias características y prioridades. Para la operación de las unidades de agua y de alcantarillado, se establecieron dos niveles de respuesta que se describen a continuación.

- Nivel 1: emergencias que afecten solamente elementos pequeños de los sistemas y la calidad del agua, y que pueden ser atendidas y controladas con los recursos disponibles en la municipalidad, sin necesidad de apoyo externo.

- Nivel 2: emergencias asociadas a las obras de infraestructuras de los sistemas de agua y saneamiento, que por sus características y magnitud requieran para su atención, además de los recursos internos de la municipalidad, el apoyo de Instituciones externas de servicios públicos y de los planes de contingencia de estas empresas.

A continuación se presenta el plan de acción y toma de decisiones a seguir en caso de presentarse una emergencia asociada a la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento.

Tabla LXXII. Plan de acción del plan de contingencia

No.	FASES	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
1	Recepción de reporte de incidente o emergencia	Encargado de la Unidad de Agua Potable y Saneamiento	Cualquier vecino o colaborador de la unidad, así como autoridades locales que detecten incidentes de riesgo en los sistemas de agua deben dar aviso al encargado de la unidad de agua
2	Evaluación de emergencia	Director de Oficina de Servicios Públicos	De acuerdo con la información suministrada por la persona que reporta el incidente en cuanto ubicación y extensión el encargado de la unidad, junto al Director de la Oficina de Servicios Públicos se desplazarán inmediatamente al lugar de los hechos para realizar una evaluación más precisa, en base al cual se tomará la decisión de activar o no el plan de contingencia y que nivel de respuesta se requerirá.
3	Activación del plan	Director de Oficina de Servicios Públicos, como coordinador del plan	En caso sea necesaria la activación del plan de contingencia, este se hará por medio del coordinador del plan y se activará en el nivel 1
4	Notificación al comité municipal de emergencia	Comisión de información y atención al vecino	Se procederá a definir los canales de información por medio del cual se informará a todos los involucrados en el plan de contingencia, para que estos lo pongan en marcha.
5	Establecimiento del centro de control	Coordinador del plan	Inmediatamente después de haberse activado el plan, se procederá a acondicionar la Oficina Municipal de Agua Potable como centro de control y comunicaciones, esta se debe adecuar para centralizar la información, efectuar seguimientos, recibir los requerimientos de apoyo, atender a los vecinos, y en general para realizar todas las labores de administración y coordinación del manejo de la emergencia.

Continuación de la tabla LXXII.

6	Convocatoria a las diversas comisiones de respuesta	Coordinador del plan	El coordinador del plan se encargara de reunir a todas las comisiones de respuesta a emergencia en el centro de control. Cada persona que forma parte de las diversas comisiones debe conocer su función dentro del plan.
7	Selección de estrategia operativa	Todas las comisiones de emergencia	Dependiendo de los escenarios en donde se tiene mayores daños y a la priorización de atención se elegirá las estrategias operativas los cuales se ejecutarán de forma inmediata.
8	Activación del plan en nivel 2	Coordinador del plan	La activación del nivel 2 del plan se dará cuando las emergencias sobrepasan la capacidad de respuesta con los recursos disponibles en la municipalidad.
9	Control y evaluación de las operaciones	Coordinador del plan	El coordinador del plan deberá realizar evaluaciones continuas sobre la efectividad de las acciones y manejo de la emergencia, para ir ajustando las actividades en ejecución a las condiciones y características que presentan las áreas cubiertas por la emergencia con el propósito de lograr una mayor eficacia y eficiencia en las operaciones.
10	Rehabilitación de sistemas <u>posdesastre</u>	Comisión de evaluación y rehabilitación	Después de pasada la emergencia, es necesaria una evaluación lo antes posible para coordinar las operaciones de rehabilitación de los sistemas dañados.

Fuente: elaboración propia.

3.6. Materiales, equipos y herramientas requeridas para la atención de emergencias

La municipalidad deberá dotar al personal de las unidades de agua y de alcantarillado los elementos de protección personal adecuados y todas las áreas operativas y comisiones de emergencias deben disponer de los equipos básicos necesarios y suficientes para el control de emergencias que se puedan presentar en los sistemas de agua y alcantarillado.

Se debe contar como mínimo con los siguientes equipos y herramientas que se describen en la tabla siguiente, de no poder contar con algunos equipos antes de la emergencia, se debe gestionar la obtención de los mismos al momento de surgir la emergencia.

Tabla LXXIII. **Materiales, equipos y herramientas para atención de emergencias**

EQUIPOS Y SUMINISTROS
<i>Kit de medición de cloro residual y pH para agua, juegos de reactivos y comparador</i>
<i>Equipo portátil para medición de turbiedad (turbidímetro)</i>
<i>Equipo para análisis bacteriológico, especialmente la detección de coliformes totales por medio del método presencia-ausencia</i>
<i>Camiones cisternas para distribución de agua</i>
<i>Generador portátil de emergencia específicos para la demanda de energía eléctrica en las instalaciones críticas</i>
<i>Mosquiteros finos y láminas plásticas para protección de los tanques de abastecimiento</i>
<i>Herramientas de albañilería completas (martillos, mazos, piochas, palas, azadones, cintas métricas, sondas, cepillos, etc)</i>
<i>Herramientas de fontanería (cortatubos, llaves de tubos, llaves ajustables, cinceles, destornilladores, desarmadores, sequetas)</i>
<i>Tuberías de pvc, cemento asbesto y hierro galvanizado de diámetros que se encuentren en las redes tanto de conducción como distribución en los sistemas de agua, así como accesorios de uniones de tuberías rápidas</i>
SUMINISTROS QUÍMICOS
<i>Hipoclorito de calcio (al 60 % o 70 %) en polvo o granulado, conservado en lugares fríos y secos</i>
<i>Sulfato de aluminio para tratamiento del agua</i>
<i>Botiquín de primeros auxilios</i>
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
<i>Cascos, botas de hule, guantes de neopreno, overoles, gafas de seguridad, cinturones de seguridad, mascarillas con filtro para gases o vapores, protectores respiratorios contra polvos o químicos.</i>

Fuente: elaboración propia.

4. CAPACITACIONES Y PRESENTACIONES PARA EL MANEJO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

4.1. Acciones para implementar el manual de procedimientos

El éxito del proyecto de manual de procedimientos de las unidades de agua y de alcantarillado para alcanzar los objetivos planteados, radica completamente en la manera en que todos los involucrados comprendan y pongan en práctica los lineamientos del modelo de gestión propuesto. Para ello es necesario el planteamiento de una metodología a seguir para mostrar la importancia de su uso y los beneficios que se obtendrán al implementarse, eliminando la resistencia al cambio, especialmente en las áreas operativas.

Entre las acciones que se tomaron en cuenta para el planteamiento de la metodología de exposiciones y presentaciones del proyecto están la planificación de reuniones y la programación de capacitaciones y presentaciones.

4.1.1. Planificación de reuniones

Es importante que todo el personal relacionado con la prestación de los servicios de agua potable y de alcantarillado estén involucrados en el proyecto del manual de procedimientos en su diversas fases por lo que las reuniones con las distintas áreas es de suma importancia.

- **Objetivos**

- Informar al personal involucrado en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sobre la elaboración del proyecto de manual de procedimientos y obtener la colaboración necesaria en todas las áreas para el desarrollo exitoso del proyecto.
- Dar seguimiento al avance del proyecto y verificar que se esté realizando de acuerdo a las necesidades de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché y de los requerimientos de PROMUDEL, durante el periodo de desarrollo.
- Dar a conocer a todo el personal involucrado en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado el producto final alcanzado al finalizar el proyecto y los lineamientos establecidos en el manual de procedimientos para un manejo efectivo del mismo.

- **Estrategias**

- Programación de reunión inicial para presentar al encargado del proyecto al personal de las distintas áreas de la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Programación de reuniones periódicas para la exposición y revisiones de los productos parciales obtenidos, con los encargados de las distintas áreas que implica la gestión integral de la prestación de los servicios públicos de agua potable y

alcantarillado y con el encargado del proyecto por parte de PROMUDEL.

- Programación de reunión final después de finalizado el proyecto, para la presentación del manual de procedimientos obtenido como producto final, con personal de las unidades de agua y de alcantarillado de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, así como con los representantes de los diversos municipios del departamento del Quiché en el que trabajan los personeros de PROMUDEL.

4.1.2 Programación de capacitaciones y presentaciones

Las capacitaciones y presentaciones al personal correspondiente involucrado en la prestación de los servicios públicos de agua y alcantarillado son de gran importancia para la implementación del proyecto, en el siguiente cuadro se muestran la programación de las distintas reuniones.

Tabla LXXIV. Cronograma de reuniones

ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	Año 2012				Año 2013		
		SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Presentación inicial	Personal unidades de agua y alcantarillado	X						
Revisiones parciales	Asesor de PROMUDEL		X	X	X	X	X	
Presentación de avances área operativa y mantenimiento	Dirección de servicios públicos		X					
Presentación de avances área comercial	Dirección de AFIM			X				
Revisiones área comercial y administrativo	Asesor de PROMUDEL y asesores Alemanes					X		
Revisión final	Asesor de PROMUDEL						X	
Inducción al manual de procedimientos	Personal operativo Unidad de Agua y Saneamiento de Santa Cruz del Quiché							X
Presentación del proyecto a nivel de municipalidades de Quiché	Encargados de servicios públicos municipales							X
Presentación del proyecto a nivel de municipalidades de Huehuetenango	Encargados de servicios públicos municipales							X

Fuente: elaboración propia.

Las capacitaciones particulares necesarias para la implementación del proyecto se detectaron durante la realización del proyecto y se impartieron de acuerdo al cronograma anterior. En la tabla a continuación se detallan las capacitaciones y presentaciones de esta fase del proyecto.

Tabla LXXV. **Capacitaciones y presentaciones**

TEMA	PARTICIPANTES	DURACIÓN	EXPOSITOR	OBSERVACIONES
Reglas básicas de seguridad para trabajar con herramientas manuales y eléctricas	Personal operativo Unidad de Agua y Saneamiento	2 horas	Ing. Nefthali Guox, asesor de PROMUDEL	Realizado en la Municipalidad de Santa Cruz.
Inducción al manual de procedimientos	Personal operativo de servicios públicos	1,5 horas	Julio Solis, epeista	Realizado en Santa Cruz, instalaciones de PROMUDEL
Manual de procedimientos, importancia, utilidad y estructura	Directores o encargados de servicios públicos municipales	2 horas	Julio Solis, epeista	Se impartió el taller en Quiche y Huehuetenango
Diagramas de flujo	Personal operativo Unidad de Agua y Saneamiento	1/2 hora	Julio Solis, epeista	Realizado en Santa Cruz, instalaciones de PROMUDEL
Utilización de formatos y formularios	Personal operativo Unidad de Agua y Saneamiento	1 hora	Julio Solis, epeista	Realizado en Santa Cruz, instalaciones de PROMUDEL

Fuente: elaboración propia.

4.2. **Desarrollo del programa de capacitaciones**

El programa de capacitaciones se estableció de acuerdo al cronograma de reuniones establecido tomando en cuenta el tiempo establecido para impartirlo y la disponibilidad del personal de las unidades involucradas.

4.2.1. Reuniones de presentación inicial y revisiones parciales

La primera reunión fue la de presentación inicial en la cual se dio a conocer el proyecto y la persona encargada de realizarlo, esta se llevó a cabo durante la primera semana de iniciado el proyecto, con la finalidad de lograr la colaboración del personal en todo lo relacionado con la elaboración del proyecto, para ello fue necesario la identificación del personal de cada área dentro de la unidad, con el fin de crear un clima de confianza y que no se sientan inconformes o presionados con la labor que se realice en cada área y que se sientan dispuestos a colaborar con lo que se les solicite.

Las reuniones de revisiones parciales con personeros de PROMUDEL se efectuaron directamente con el encargado del proyecto y asesores regionales de dicha institución en el departamento del Quiché con la finalidad de obtener productos finales parciales concretos. En dichas revisiones se verificó que los avances fuesen cumpliendo los requerimientos de PROMUDEL y que satisfagan las necesidades de las unidades de agua y de alcantarillado; dichos productos parciales se reunieron al finalizar el proyecto para la revisión final por medio de las mismas personas.

Las reuniones de informes parciales dentro de la municipalidad fueron realizadas con el director de Servicios Públicos y con el director de la AFIM, en el cual se expuso el avance del proyecto relacionadas a las áreas respectivas, con la finalidad de recibir las observaciones y correcciones necesarias para que el proyecto sea funcional a la unidad.

4.2.2. Taller de presentación y entrega del manual de procedimientos a la Unidad de Agua y Alcantarillado

El producto final obtenido del proyecto está destinado para beneficio de las unidades de agua y de alcantarillado de la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché; por esta razón se efectuó un taller en el cual se presentó el manual de procedimientos como una herramienta de utilidad para el manejo del modelo de gestión propuesto por PROMUDEL.

4.2.2.1. Propósito

El objetivo del desarrollo de dicho taller es dar a conocer el resultado final del proyecto de EPS realizado para las unidades de agua y de alcantarillado, con el apoyo de PROMUDEL, así como, familiarizar al personal relacionado con la prestación de los servicios de agua y saneamiento, con los lineamientos y criterios planteados en el modelo de gestión, brindándoles la herramienta técnica con la cual podrán guiarse para la adopción de la cultura organizacional, y las bases operacionales planteadas por dicho modelo.

4.2.2.2. Desarrollo

Este taller se realizó el día miércoles 30 de marzo de 2013 en la sala de conferencias de la oficina regional de PROMUDEL en el municipio de Santa Cruz del Quiché. En dicho taller participaron: el director de Servicios Públicos, el encargado de la unidades de agua y de alcantarillado, el encargado de la planta de tratamiento, el personal operativo de dichas unidades y el asesor en servicios públicos y competencias municipales del Quiché, por parte de PROMUDEL.

En el contenido de la inducción al manual de procedimientos se incluyeron los siguientes temas:

- Definición de un proceso.
- Definición de un procedimiento.
- Que es un manual de procedimientos.
- Objetivos de un manual de procedimientos.
- Exposición del modelo de gestión; sus macroprocesos, procesos y procedimientos.
- El proceso utilizado para el levantado de los procedimientos.
- Estructura del manual de procedimientos de agua potable y alcantarillado.
- Estructura de los procedimientos incluidos en el manual.
- Codificación de los procedimientos y formas de uso del manual.
- Diagramas de flujo, su simbología, utilidad e interpretación.

Figura 72. **Presentación y entrega del manual de procedimientos**



Fuente: Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

4.2.3. Taller de aplicación del manual de procedimientos de la Unidad de Agua y Alcantarillado para distintas Municipalidades de Quiché y Huehuetenango

El proyecto de manual de procedimientos levantado en el municipio de Santa Cruz del Quiché con apoyo de PROMUDEL como herramienta para el manejo del modelo de gestión propuesto, se tomó como punto de partida o modelo para seguir con dicha práctica en los municipios restantes del Quiché y de Huehuetenango. Después de finalizado el proyecto se compartió la experiencia a los encargados de servicios públicos de los municipios contrapartes de PROMUDEL en Quiché y Huehuetenango, de modo que cada municipalidad se familiarice con la gestión de servicios públicos bajo el modelo de macroprocesos, procesos y procedimientos.

4.2.3.1. Propósito

Compartir la experiencia del proyecto de elaboración de un manual de procedimientos para las unidades de agua y de alcantarillado, con los municipios de Quiché y Huehuetenango con los que trabaja PROMUDEL es el objetivo de estos talleres con el fin de motivar a las demás municipalidades a adoptar la cultura de desarrollo de actividades de forma estandarizada como procedimientos claros y específicos y los métodos más eficientes para la documentación de los mismos, tomando como guía la implementación del modelo de gestión.

4.2.3.2. Desarrollo

Se realizó un taller en cada departamento incluyendo el mismo contenido en ambos. El primero se realizó en Santa Cruz del Quiché, el día martes 22 de

marzo de 2013 en la sala de conferencias de la oficina regional de PROMUDEL; posteriormente se realizó el taller en Huehuetenango en las instalaciones del café internet Ciber Planet, el día jueves 24 de marzo de 2013. En cada taller se contó con la participación de los respectivos representantes municipales de las unidades de servicios públicos, así como la colaboración de los asesores en servicios públicos de PROMUDEL.

El contenido fue el mismo en ambos talleres y se incluyeron los siguientes temas:

- Exposición del modelo de gestión propuesto.
- Descripción del modelo, sus macro procesos, procesos y procedimientos.
- Gestión para la incorporación del estudiante al proyecto.
- Objetivos del proyecto.
- Metodología utilizada para el desarrollo del proyecto.
- Secuencia de análisis de las distintas áreas para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Definición de procedimientos finales para el manual (resultados obtenidos).
- Definición de proceso y procedimiento.
- Que es un manual de procedimientos.
- Objetivos de un manual de procedimientos.
- Estructura del manual de procedimientos de agua y alcantarillado.
- Estructura de los procedimientos incluidos en el manual.
- Forma de uso del manual, codificación, y significado del contenido de cada procedimiento documentado.

Figura 73. Taller de aplicación del manual de procedimientos a representantes de los municipios de Santa Cruz del Quiché



Fuente: Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

Figura 74. Presentación del proyecto del manual de procedimientos a los municipios de Huehuetenango



Fuente: café internet Ciber Planet.

4.3. Adiestramiento al personal operativo

El adiestramiento es el conjunto de actividades encaminadas a proporcionar al colaborador los conocimientos y destrezas necesarias para desempeñar su labor de la manera correcta, asegurando la prevención de pérdidas de información o la inexactitud de los datos. Los temas cubiertos en el adiestramiento fueron los siguientes:

- Reglas básicas de seguridad al trabajar con herramientas manuales y eléctricas: en este taller de adiestramiento se incluyó una charla informativa para luego ejemplificar el buen uso de las herramientas mediante ejemplos en campo, utilizando las herramientas correspondientes, los temas incluidos fueron:
 - Herramientas manuales: de golpe, de torsión y de corte.
 - Herramientas eléctricas generales.
 - Utilización de los formatos para registro de información: el registro de la información en los formatos respectivos es importante y debe instruirse apropiadamente a los empleados sobre la forma de hacerlo, para tener información confiable en cualquier momento y de tal forma efectuar análisis o informes con los mismos. Con el fin de registrar toda la información importante y necesaria en la ejecución de los procedimientos y que los colaboradores utilicen dichas herramientas de forma eficiente se realizó el taller de adiestramiento para el llenado correcto de los formatos en un taller con datos ficticios.

Es importante hacer notar que el adiestramiento es una tarea continua en la implementación del proyecto de manual de procedimientos, esta tarea para el

área operativa y de mantenimiento debe ejecutarse en el momento oportuno según las necesidades de las unidades de agua y de alcantarillado, quedó a cargo del asesor regional de servicios públicos de PROMUDEL.

4.4. Evaluación

Para la evaluación de la capacitación para la implementación del manual de procedimientos se tomó en cuenta el juicio de los participantes preguntando sobre su opinión personal acerca de la implementación de un manual de procedimientos en las unidades de agua y de alcantarillado, tanto en el municipio de Santa Cruz del Quiché, así como, en los demás municipios del departamento del Quiché y de Huehuetenango a donde se pretende llegar con dicho proyecto.

También se evaluó el grado de comprensión en el uso del documento durante el taller de presentación, mediante la participación en el mismo lugar de la capacitación realizando preguntas directas y explicando los contenidos al personal participante de dicho taller.

4.5. Resultados

Con relación al taller de presentación del manual de procedimientos a las unidades de agua y de alcantarillado del municipio de Santa Cruz del Quiché el personal involucrado comprendió la necesidad y utilidad de la aplicación de un manual de procedimientos para dichas unidades. También comprendió y conoció aspectos relacionados con el documento, para el uso y manejo del mismo mostrando una claridad del documento, lo que se constató en el mismo momento por medio de respuesta a preguntas directas a los participantes.

Con respecto a los talleres de presentación del proyecto de manual de procedimientos a los diversos municipios con los que trabaja PROMUDEL en el departamento de Santa Cruz del Quiché y Huehuetenango, se contó con la aprobación, comprensión y aceptación del manual por parte de los representantes de unidades de servicios públicos de cada municipalidad participante del taller.

Se llegó a un acuerdo en el que se comprometieron a exponer la idea de la implementación de un manual de procedimientos para las unidades de agua y de alcantarillado de cada municipio y someterían a aprobación por parte del Concejo Municipal, para la ejecución de un proyecto de levantado de procedimientos para su respectiva municipalidad tomando como ejemplo el documento realizado para la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché.

PROMUDEL como institución asesora cumplió con la meta de la creación de un manual de procedimientos para la Municipalidad de Santa Cruz del Quiché, el cual será tomado como ejemplo para replicar en los demás municipios al cual le brinda la asesoría correspondiente.

CONCLUSIONES

1. La Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías del municipio de Santa Cruz del Quiché tienen funciones de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado para la prestación de dichos servicios.
2. La Oficina Municipal de Servicios Públicos está dividida en: Unidad de Agua, Unidad de Alcantarillado y Vías, Unidad de Desechos Sólidos y Unidad de Servicios Varios, cada una de ellas cuenta con personal administrativo y operativo que cumple funciones generales dentro de la oficina. La Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías no poseen una estructura organizacional definida y funcionan de forma separada.
3. La prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado son competencias propias de los municipios porque así lo establece el cuerpo normativo y legal del país. Entre estos están: la Constitución Política (artículos 2 y 53), el Código Municipal Decreto 12-2002 (artículos 3, 6, 35, 67, 68, 72, 73 y 78), la Norma Coguanor NGO 29 001:99, el Acuerdo Ministerial No. 1148-09 y el Acuerdo Gubernativo No. 113-09.
4. La estructura del manual de procedimientos posee información concreta e importante, se obtuvo con técnicas concretas como lo son: las entrevistas grupales y/o individuales, investigación documental y observación directa con la participación del personal involucrado en las unidades en estudio. Se siguió la estructura del modelo de gestión de los

servicios públicos de PROMUDEL enmarcado en los macroproceso de planificación, comercialización, operación-mantenimiento y el de gestión ambiental.

5. El manual de procedimientos del presente trabajo de investigación es una herramienta técnicoadministrativa que servirá como guía para la implementación del modelo de gestión propuesto por PROMUDEL, el cual estandariza las actividades de la Unidad de Agua y Alcantarillado asignando los recursos, funciones, responsabilidades específicas a cada sección y duración aproximada que debe tener cada actividad.

6. Mediante un análisis de riesgos se determinó que la Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías del municipio de Santa Cruz del Quiché están expuestas a un alto riesgo de sufrir desastres naturales debido a las inundaciones, los sismos y/o las tormentas, por lo que se diseñó un plan de contingencia como una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta ante estos desastres.

RECOMENDACIONES

1. La Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías no poseen las características ni los lineamientos de un modelo de gestión por lo que se requiere la adopción de los macroprocesos, procesos y procedimientos planteados en el manual de procedimientos que servirá de instrumento para la implementación del modelo de gestión propuesto, con el fin de mejorar continuamente la prestación de los servicios del agua y alcantarillado.
2. La Unidad de Agua y la Unidad de Alcantarillado y Vías son complementarias, por lo es necesario crear una oficina encargada de los servicios públicos que prestan, la cual debe contar con una estructura organizacional funcional donde se deleguen las actividades de acuerdo a los criterios del modelo de gestión propuesto y se establezcan los responsables directos para la ejecución de los procedimientos de cada área funcional.
3. Evaluar y equilibrar las cargas de trabajo principalmente para la sección de comercialización en donde los puestos de ventas, cobros de servicios, encargados de ingreso de lecturas y atención al vecino, cumplen con funciones que interrumpen el desarrollo de actividades de mayor interés para la unidad.
4. Dotar a las unidades del personal necesario para equilibrar las cargas de trabajo excesivas que poseen actualmente para agilizar las tareas de:

atención al vecino, trámites y control que llevan a cabo los puestos mencionados en el numeral 3.

5. Mantener actualizados los sistemas de cloración e investigar alternativas de mecanismos automatizados de dosificación, al mismo tiempo capacitar a los operadores encargados de los procedimientos de tratamiento de agua para cumplir con el abastecimiento de agua potable.
6. Cumplir con lo establecido por la ley respecto a la calidad de agua y su certificación correspondiente mediante el monitoreo periódico en los diversos sistemas de abastecimiento.
7. Establecer las bases para el monitoreo de la protección de los cuerpos de agua, delegando responsabilidades y asignando los instrumentos de control necesarios para que las tareas propuestas se cumplan, sin alterar las rutinas de trabajo actuales de los operadores a quienes se les están asignando nuevas responsabilidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. BRIONES ARGUETA, Melvin José David. *Manual de procedimientos para los servicios de agua y alcantarillado de la Municipalidad de Cobán, Alta Verapaz*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 368 p.
2. Comisión Guatemalteca de Normas. Norma Coguanor 29001:99. *Agua para consumo humano (agua potable)*. Ministerio de Economía, 1999. 12 p.
3. MORÁN RODRÍGUEZ, Walter Oswaldo. *Manual de normas y procedimientos para el funcionamiento de una oficina regional de servicio civil*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 95 p.
4. MONROY, Jorge; SAGAWE, Thorsten. *Fontanería práctica municipios pequeños y medianos*. Guatemala: 2009. 164 p.
5. SAGAWE, Thorsten; et al. *Modelo propuesto para la gestión de los servicios públicos básicos municipales (acueducto, alcantarillado y desechos sólidos)*. Guatemala: Informe inédito. PROMUDEL, 2008. 164 p.

6. VÁSQUEZ FRANCO, Sergio Antonio. *Desarrollo de manual de procedimientos y manual organizacional, para la planta de producción, departamento de compras y distribución de la empresa alimentos exquisitos, S. A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2004. 95 p.