

PSA Y SU INTERRELACIÓN CON LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) .



***Curso:
Introducción a los Planes de Seguridad del Agua y
sus Avances en América Latina
2 y 3 de Septiembre 2010.
UNAM, Ciudad Universitaria
México, Distrito Federal***

***Mirna Argueta
Directora Nacional Calidad del Agua, SANAA
Presidenta AIDIS-Honduras***

Metodología HACCP

H – Hazard – Peligro
A – Analysis – Análisis
C – Critical – Críticos
C – Control – Control
P – Points -- Puntos

Análisis de Peligros y puntos críticos de control (APPCC)

7 Principios del APPCC

Comisión del Codex Alimentarius (1993) y por el
National Advisory Committee on Microbiological
Criteria for Foods (NACMCF, 1992)

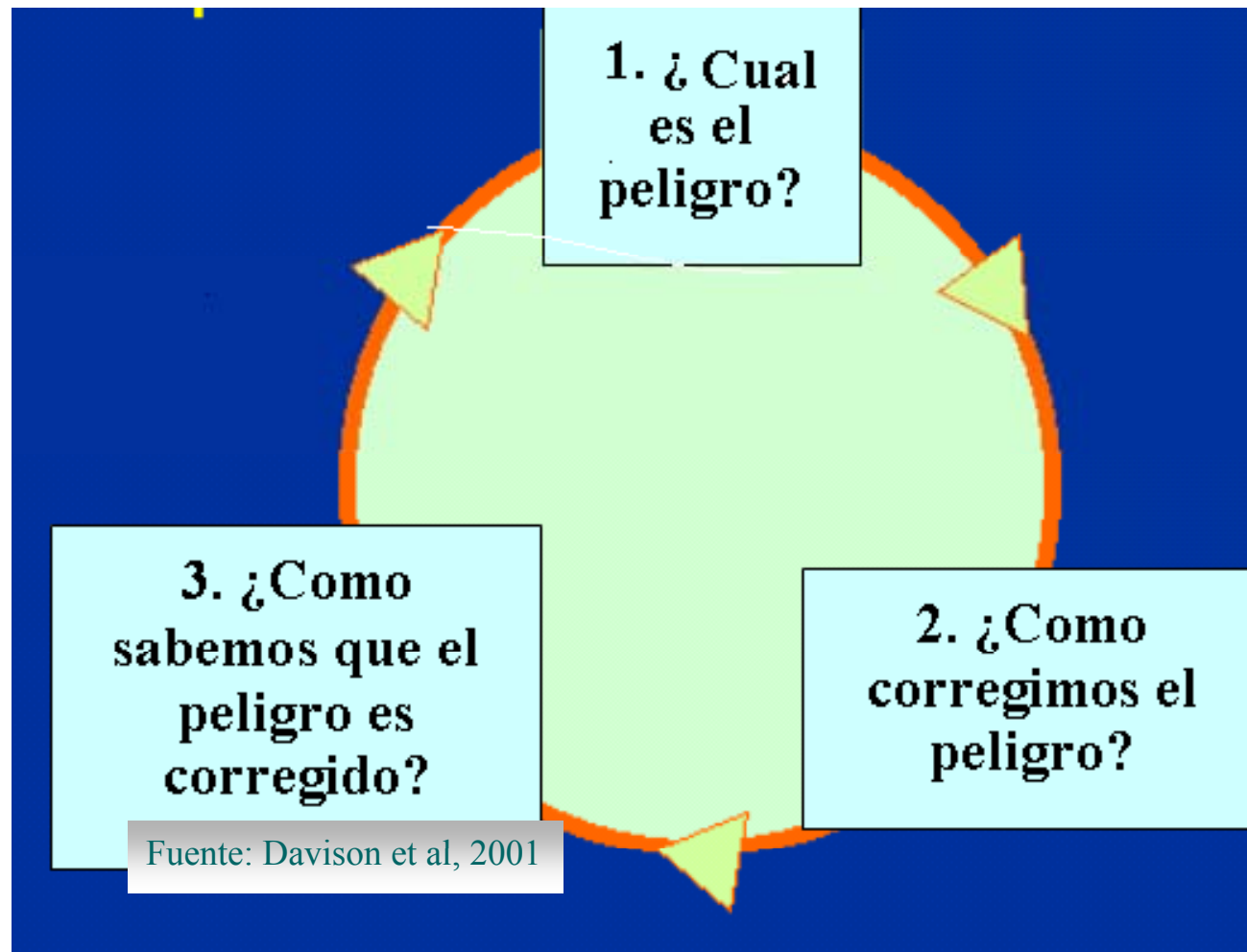


Marco de la Calidad del Agua - Acercamiento



VISIÓN GENERAL DEL APPCC, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

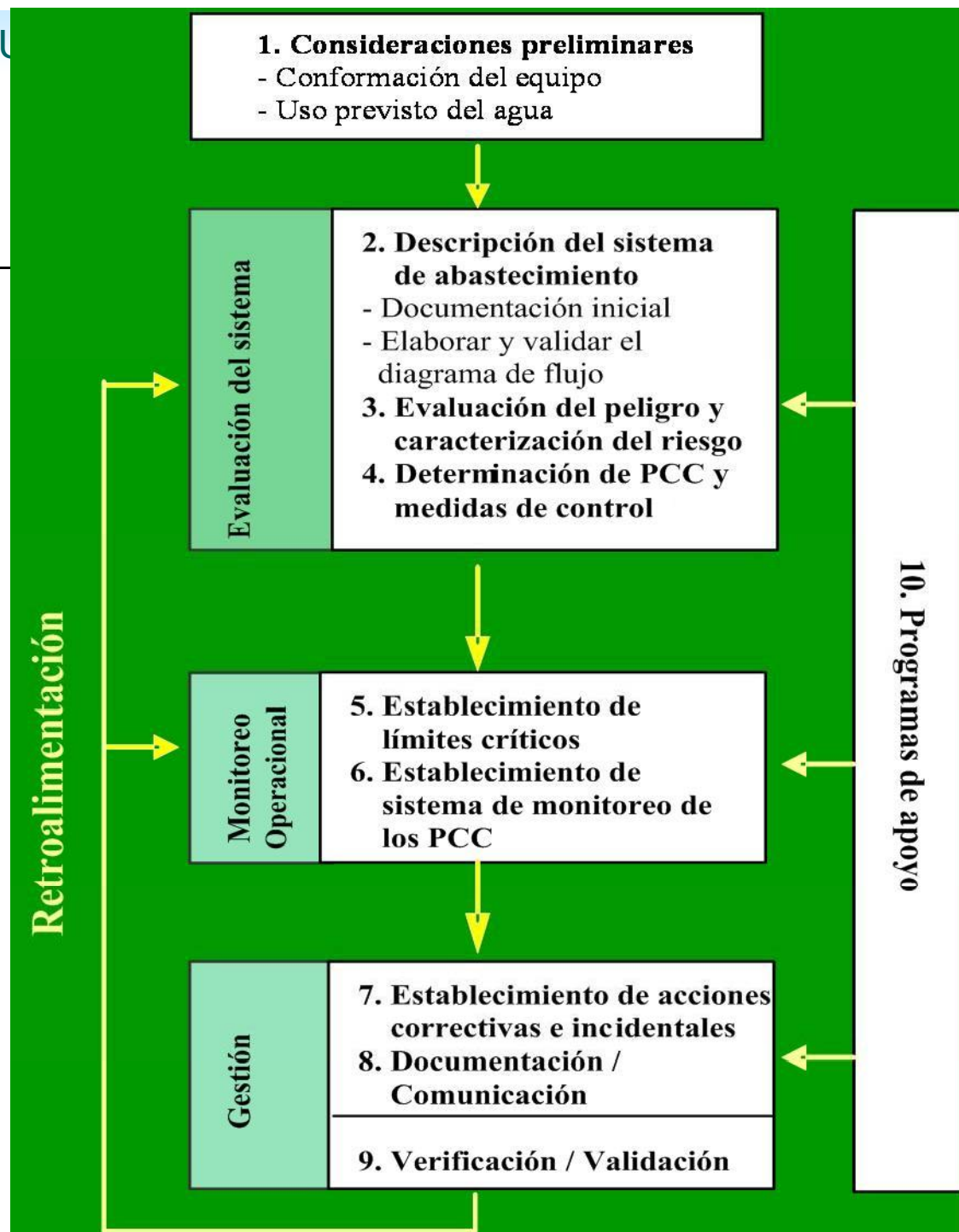
(HACCP, Hazard Analysis and Critical Control Points)



PASOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PSA



CONTEXTO
Barreras múltiples
ISO 9001
ISO 14000
ISO 24500



Planes de Seguridad del Agua (PSA)

1. Consideraciones preliminares

- Conformación del equipo
- Uso previsto del agua

1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Debe conformarse un equipo multidisciplinario y heterogéneo, que reúna los conocimientos y competencias necesarios para identificar los peligros y riesgos potenciales en todos los pasos y puntos de cada fase del sistema de abastecimiento de agua:

- Captación
- Tratamiento
- Almacenamiento y distribución)



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Características del Equipo PSA:

- **Conocimiento** del sistema de agua para anticiparse a los diferentes tipos de riesgos que se puedan presentar.
- **Autoridad** para implementar cualquier cambio preciso para asegurar la calidad y continuidad del servicio.
- **Numero Adecuado de integrantes:** Cantidad de gente suficiente en el grupo para permitir el acceso a diferentes disciplinas, pero no demasiadas para dificultar las decisiones



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Personal de apoyo

Encargado del manejo cotidiano del sistema de distribución de agua. (son los que tienen mayor conocimiento sobre los problemas del sistema).

Responsables de la limpieza, desinfección y reparación de redes.

Analista químico para la realización de los análisis FQ y MB.

Personas con conocimientos de higiene.

Representantes de los consumidores e instituciones.

Adicionalmente, para el desarrollo del programa de PSAs y de documentos de apoyo también se debe contar con la participación de **miembros de diversas instituciones**, tales como agencias de protección del medio ambiente y salud, miembros independientes de la sociedad civil organizada (asociación de profesionales) y de las universidades.



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

- Involucrar al personal directivo y conseguir los recursos y fondos necesarios
- Nombrar a un jefe del equipo
- Definir y anotar las funciones y responsabilidades de los miembros
- Definir el plazo de desarrollo del PSA



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

PRODUCTOS

- Creación de un **equipo experimentado y multidisciplinar** que comprenda los componentes del sistema y que esté en buena posición para evaluar los riesgos que pudiera presentar cada componente del mismo.
- El equipo debe comprender las metas sanitarias, operativas y de gestión que deben alcanzarse; y debe tener los conocimientos necesarios para confirmar, tras la evaluación, si el sistema puede cumplir las normas sobre calidad del agua pertinentes.



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

RELACIÓN DE ASPECTOS A TENERSE EN CUENTA AL SELECCIONAR EXPERTOS PARA EQUIPO PSA

- Conocimientos técnicos y experiencia específica en el sistema operativo
- Capacidad y disponibilidad para acometer el desarrollo, ejecución y mantenimiento del PSA
- Autoridad en la organización a la que pertenece para informar a las autoridades de control pertinentes, como el Director/a de una organización, o líderes de una comunidad
- Conocimiento de los sistemas de gestión, incluidos los procedimientos de emergencia
- Conocimiento de los procesos utilizados para obtener y comunicar los resultados del monitoreo y presentación de informe
- Conocimiento de las Normativas de Calidad del agua y del del entorno reglamentario y político de la organización
- Conocimiento de los aspectos prácticos de la ejecución de los PSA en el contexto operativo pertinente
- Comprensión de la repercusión en el medio ambiente de los controles de calidad del agua propuestos



Formación de equipos del PSA en sistemas de diferente complejidad

- Cuando el organismo de suministro de agua es muy grande: o cuando es responsable de varios sistemas, puede ser
 - Un equipo central
 - Equipos de trabajo subordinados que trabajan en aspectos particulares (captación, fuente de agua, tratamiento o sistema de distribución)
 - Revisores
 - Miembros del equipo externos, representantes de organismos de la administración pública o expertos independientes
- Servicios de abastecimiento de agua pequeños deben incluir en el equipo al menos a los operarios y administradores, y traer expertos en salud y calidad del agua de fuentes externas, como organismos especializados en salud, ingeniería y saneamiento o en recursos naturales, o bien consultores.



1. Consideraciones Preliminares Conformación del equipo de trabajo.

Constitución del Equipo Ej. Equipo del PSA de Spanish Town, Jamaica



NOMBRE	ORGANIZACIÓN Y PUESTO	EXPERIENCIA
George Wright	Gerente de Control de Calidad del Agua, St. Catherine, Servicios de Salud de St. Catherine	Inspector de Salud Pública; control de calidad del agua (sistemas de tratamiento del agua, procedimientos químicos bacteriológicos y de cloración)
Rainford Blackwood	Supervisor de Abastecimientos Secundarios de Agua, Concejo del Distrito de St. Catherine	Supervisa los trabajadores de cloración (de tiempo parcial) que recogen muestras para detectar cloro residual en abastecimientos secundarios de agua; asigna trabajo de mantenimiento de tuberías a los asociados de los abastecimientos secundarios de agua
Don Streete	Gerente de Control de Calidad, Comisión Nacional del Agua	Química analítica, prevención de la Contaminación del ambiente marítimo y costero, y administración de las cuencas de agua
Pauline Adams-Russell	Gerente de Área, St. Catherine, Comisión Nacional del Agua	Administración e ingeniería eléctrica, administra los sistemas de abastecimiento de agua de la Comisión Nacional del Agua para el distrito
Denise Haiduk	Especialista en salud ambiental, Unidad de Salud Ambiental, Ministerio de Salud	Manejo de agua y aguas residuales
Ana Treasure	Asesora de salud ambiental, OPS	Manejo de los desechos sólidos y sistemas de agua y aguas residuales
Dr. Francia Prosper-Chen	Oficial Médico (Salud) del Departamento de Salud de St. Catherine	Profesional de salud pública responsable de la salud del distrito
Sra. Camille McDonald	Jefa del Laboratorio Sanitario, Laboratorio Nacional de Salud Pública	Técnica médica responsable del análisis de calidad del agua potable

1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Formulario de información sobre miembros del equipo del PSA

NOMBRE	ENTIDAD	CARGO	FUNCIÓN EN EL EQUIPO PSA	INFORMACIÓN DE CONTACTO
Carla Pérez	SANAA	Jefe Laboratorio	Monitoreo Calidad del Agua.	234-5678 xxx@xxx
Etc.				



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Formulario de información sobre partes involucradas de un PSA

Nombre de la entidad involucrada	Relación con cuestiones relativas al abastecimiento de agua de consumo	Aspecto clave	Persona de contacto en el equipo del PSA	Persona de contacto en la entidad involucrada	Mecanismo de interacción	Referencia a información de contacto y el historial de relaciones
Organismo de protección del medio ambiente (Environment Protection Authority. EPA)	Reglamentación de las actividades de grandes industrias contaminantes	Afecta a la protección de la cuenca de captación	Responsable de relaciones con autoridades reguladoras	Director regional	Reunión anual	Expediente del EPA
Organización de producción agropecuaria que tiene tierras adyacentes a la cuenca de captación	Cría de ganado y uso de productos químicos agrícolas	Reduce al mínimo la introducción de peligros microbiológicos y químicos a la cuenca de captación	Responsable de relaciones con autoridades de protección de la cuenca de captación	Director de operaciones	Reuniones oficiosas y programadas	Expediente de entidades involucrada de la cuenca de captación



1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Ejemplo: COMPOSICIÓN DE UN EQUIPO DEL PSA
(Melbourne Water, entidad de abastecimiento que suministra agua a 3,5 millones de personas por medio de diferentes empresas de distribución al consumidor)

Cargo	Equipo de trabajo	Especialidad
Jefe del equipo/ingeniero de rango superior	Planificación de la calidad del agua	Ingeniería de la calidad del agua
Operario de suministro de agua	Equipo de captación de agua	Operaciones: valle Upper Yarra, etc.
Responsable de servicios de apoyo al proceso	Operaciones: zona Norte	Especialista en tratamiento del agua
Operario de suministro de agua	Equipo de la zona de Westernport	Operaciones: distribución/tratamiento
Líder de sección de tratamiento del agua	Sistemas de tratamiento	Gestión de activos de la planta de tratamiento
Contratista de operaciones	Operaciones: zona Sur	Ingeniería del abastecimiento de agua
Operario de suministro de agua	Equipo de embalse Thomson	Operaciones: embalse Thomson
Ingeniero de proceso	Operaciones: zona Norte	Ingeniería del abastecimiento de agua

1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

Cont..... Ejemplo: COMPOSICIÓN DE UN EQUIPO DEL PSA
(Melbourne Water, entidad de abastecimiento que suministra agua a 3,5 millones de personas por medio de diferentes empresas de distribución al consumidor)

Cargo	Equipo de trabajo	Especialidad
Operario de suministro de agua	Equipo del embalse Silvan	Operaciones de la planta de tratamiento
Operario de suministro de agua	Equipo del embalse Maroondah-Winneke	Embalse Surgarloaf, planta de tratamiento Winneke y zona del embalse Maroondah
Director científico	Planificación de la calidad del agua	Microbiología
Líder de sección: cabecera	Operaciones	Operaciones de captación
Científico de empresa de distribución de agua	Empresa de distribución de agua	Químico especialista en calida del agua
Ingeniero de empresa de distribución de agua	Empresa de distribución de agua	Ingeniería de calidad del agua (distribución)
Director de ingeniería de empresa de distribución de agua	Empresa de distribución de agua	Planificación de la calidad del agua

1. Consideraciones Preliminares

Conformación del equipo de trabajo.

COMPLEJIDAD DEL EQUIPO – Acorde a la complejidad del Sistema de Agua
MULTIDISCIPLINARIO – INTERINSTITUCIONAL
EMPODERAMIENTO DE LA COMUNIDAD

Nombre	Cargo	Responsabilidad en el PSA
Juan Alvarado	Vocal #1 de la JAA Coordinador del Comité de Saneamiento Básico (CSB).	Velar por evitar la contaminación del agua a nivel casero, coordinando el CSB
María Robles	Colaboradora (Guardiana) de Salud comunitaria	Comunicar los casos de enfermedades y atención inmediata de enfermedades de origen hídrico
José Salgado	Auxiliar del Alcalde	Toma de decisión y dar trámite para emisión de ordenanzas en casos de comunidades o casas que no quieran acatar las normas de higiene o Juntas de agua que no quieran clorar Agente enlace con ONG's para financiamiento
Daniel Orellana	Fontanero	Empleado de la Junta de agua responsable directo de la cloración adecuada en el tanque de abastecimiento y del monitoreo del cloro Residual, limpieza tanques, reparación de fugas, etc.
Otros Transición	Técnico FHIS TOM	Conformación del Equipo, Capacitación Metodología, Diagrama de Flujo, Croquis Descripción del Sistema

COMPRENSIÓN DEL COMPROMISO



Un PSA implica una **responsabilidad considerable compartida por todos los empleados** relevantes de un organismo de suministro de agua.



Su ejecución exige el **compromiso** de todos los estamentos de la organización.



Para mantener el PSA, el personal directivo debe impulsar permanentemente una **cultura** de observancia de los requisitos del PSA.

1. Consideraciones Preliminares

Uso previsto del agua

1. Consideraciones preliminares

- Conformación del equipo
- Uso previsto del agua



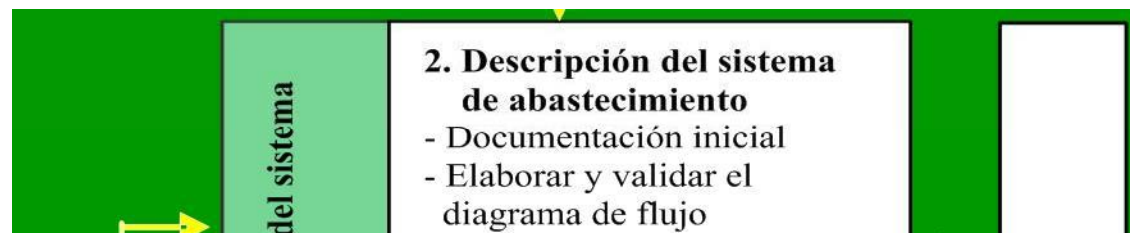
Uso contemplado	Usuarios contemplados
➤ El agua suministrada se destina al consumo general, la higiene personal y el lavado de ropa. Pueden elaborarse productos alimenticios con el agua.	➤ Población general. ➤ No se incluye entre los consumidores contemplados a las personas con inmunodeficiencia significativa ni a las industrias con necesidades especiales de calidad del agua. Se recomienda a estos consumidores que sometan el agua a tratamiento adicional en el lugar de consumo.



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

- La descripción del sistema debe ejecutarse a partir de la documentación y de las evaluaciones preliminares **(inspecciones de campo)**
- Desarrollo de un **diagrama de flujo** del sistema de abastecimiento de agua
- Mapas que muestren las principales características de la cuenca hidrográfica y del área de captación
- Ubicación de la planta potabilizadora y la distribución de los procesos
- Trazo de la red de distribución, su sectorización hidráulica
- Ubicación y estado de conservación y funcionamiento de las estaciones de bombeo, tanques, cisternas y reservorios
- Zonas de calidad del agua.



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Información básica

Fuente (Cuenca) Captación (área de influencia en el tramo de captación)

- Geología e hidrología
- Patrones meteorológicos y climáticas
- Aspectos generales de la cuenca y estado de contaminación
- Flora y fauna
- Tipos de actividades económicas (industriales, comerciales agrícolas, pecuarias, etc.) y grado de desarrollo
- Usos del agua
- Usos del suelo
- Actividades en la cuenca que potencialmente contaminan del agua y el suelo.
- Actividades futuras previstas.
- Estado general de la captación



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

— **Cuenca y Captación..**

- ..
- ..



1- Acceso de animales en las fuentes de agua; 2 – Descarga de efluente tratado; 3 - Usos de agua (irrigación), 4 – Descarga de aguas residuales domésticas; 5 – Usos de productos agrícolas, 6 – granjas porcinas.



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Agua superficial

- Descripción del tipo del cuerpo del agua (Ej.. río, reservorio, presa)
- Características físicas (Ej.. tamaño, profundidad, estratificación termal, altitud)
- Caudal y confiabilidad de la fuente de agua.
- Tiempo de la retención
- Composición del agua (físico, químico y microbiano)
- Obras de protección (Ej.. Cercos, accesos, etc.)
- Actividades recreacionales y otras actividades humanas

Agua subterránea

Acuífero confinado o libre

- Hidrogeología del acuífero
- Conductividad hidráulica y dirección de flujo
- Área de recarga
- Protección del pozo, manantial, galería, etc.
- Profundidad del forro del pozo
- Conducción o impulsión del agua



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

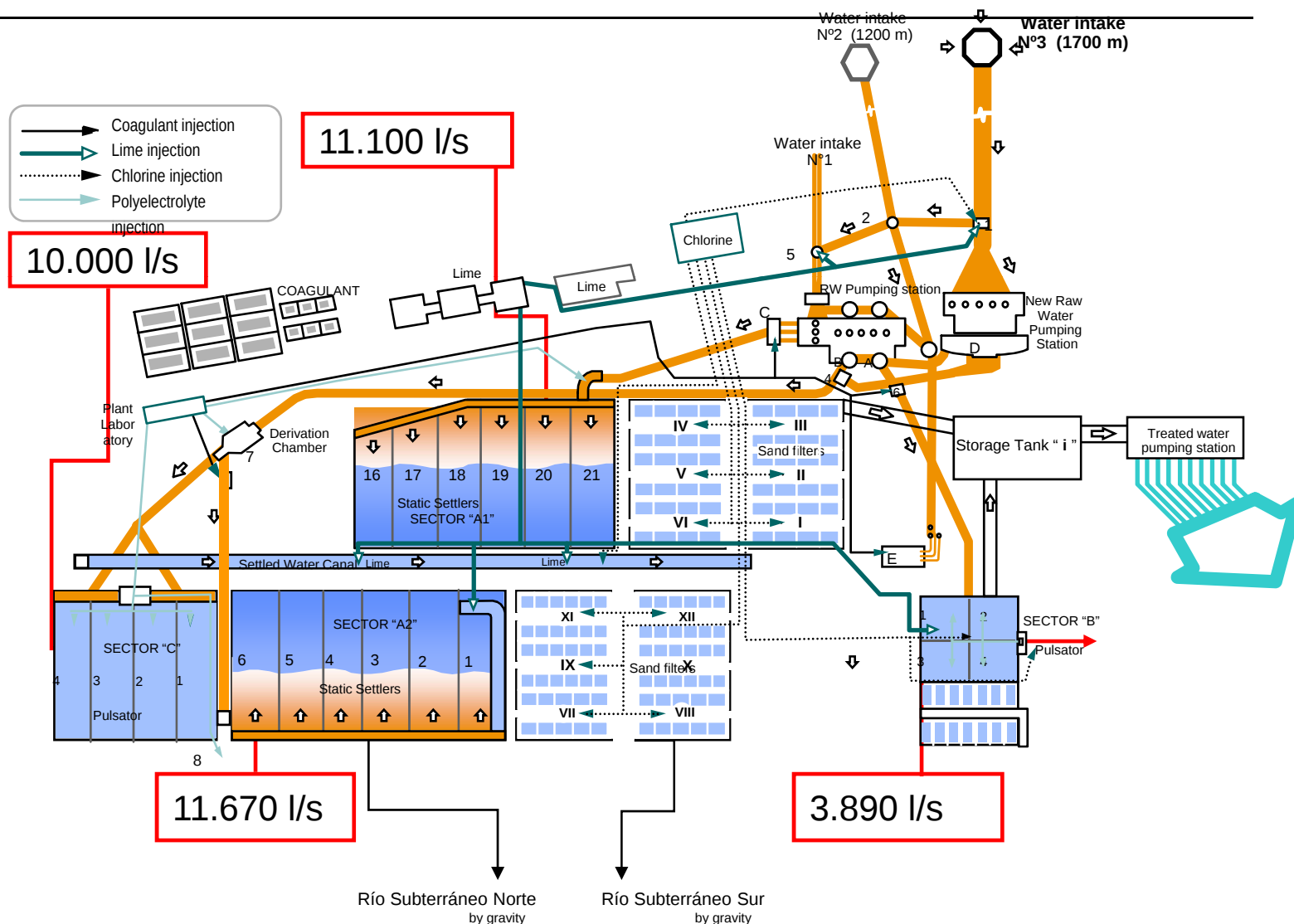
Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Tratamiento

- Procesos del tratamiento (incluye procesos opcionales)
- Características de los equipos
 - Equipo de monitoreo y grado de automatización
 - Productos químicos empleados en el tratamiento del agua
- Eficiencias del tratamiento
 - Desinfección para la remoción de patógenos • Desinfectante residual / tiempo de contacto



Planta Potabilizadora San Martín



Planta Potabilizadora San Martín



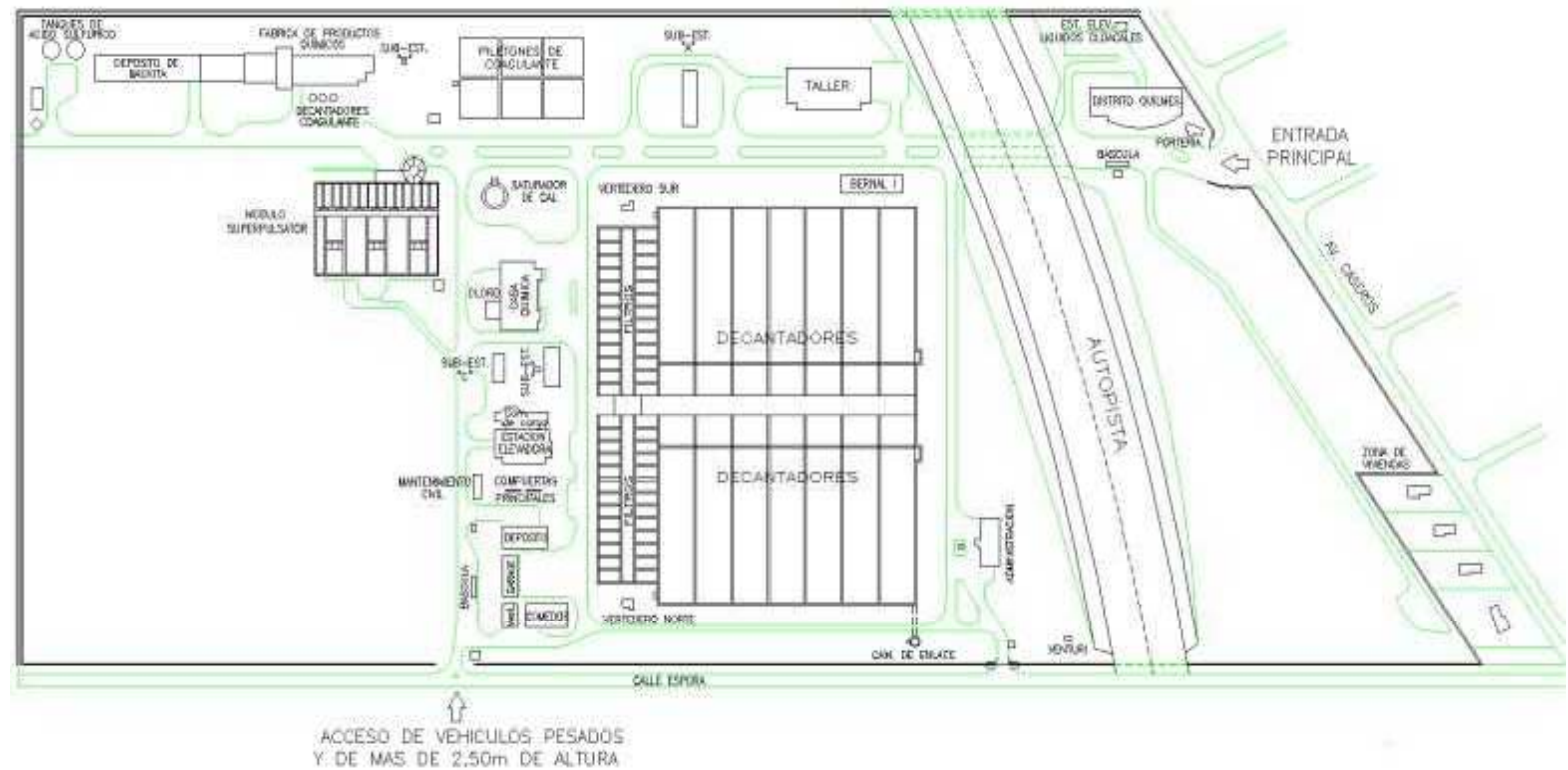
EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Planta Potabilizadora Manuel Belgrano



Planta Potabilizadora Manuel Belgrano



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Reservorio y Red de Distribución

Tipos de reservorio

- Tiempos de retención
- Variaciones estacionales
- Protección (Ej. cubiertas, cercos, acceso, etc.)
- Características del sistema de distribución
- Condiciones hidráulicas (Ej. Tiempo de retención, presiones, caudal)
- Protección contra retrosifonaje
- Desinfectante residual
- Conducción o impulsión del agua



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

ESQUEMA SISTEMA ABASTECIMIENTO AGUA SIGUATEPEQUE. "SISTEMA GUARATORO"

FUENTE GUARATORO
PRESA CON VERTEDERO
Elevación = 1000.00m.

TANQUE EXISTENTE
CAPAC. 65,000.00 GAL.
Elev. = 939.06 m.

PLANTA POTABILIZADORA
Elev. = 939.06 m.

TANQUE ROMPECARGA
Elev. = 944.00 m.

LINEA DE CONDUCCION
Tub. PVC 8" y 6"
LONGITUD = 2048 mts.

17.00 m.

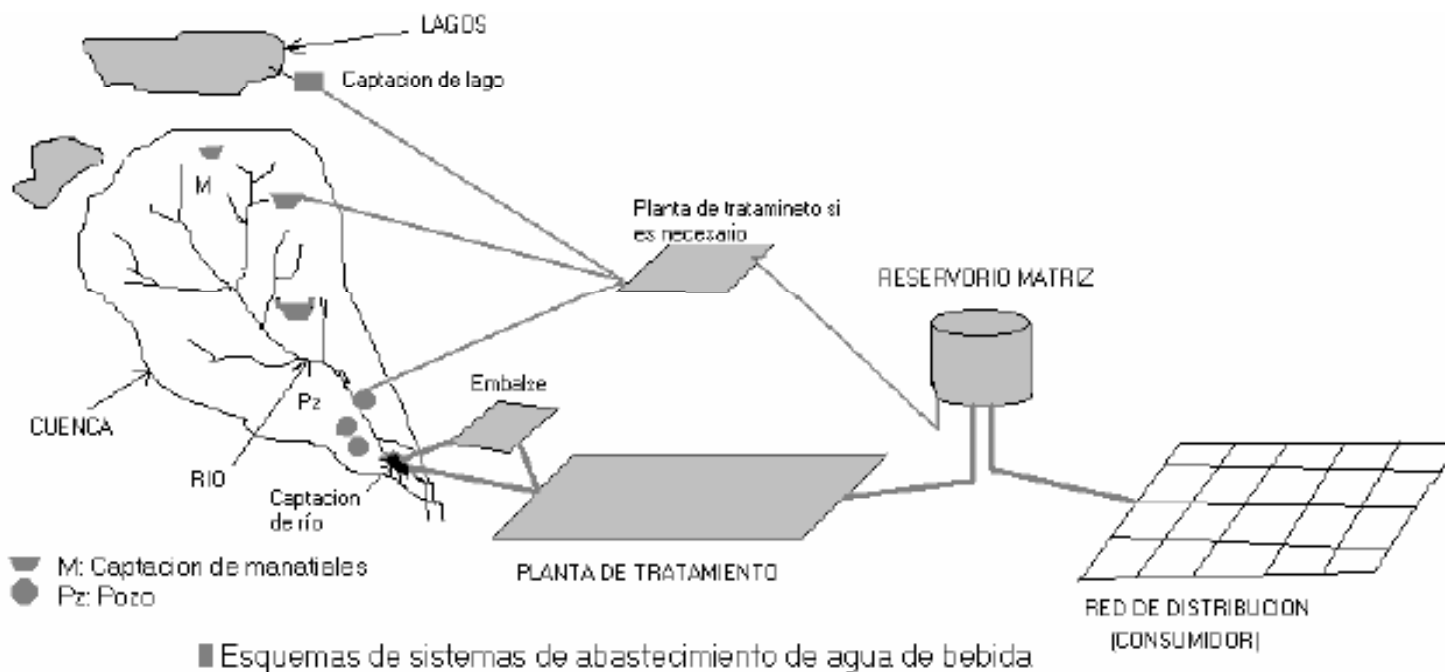
RED DE DISTRIBUCION
SIGUATEPEQUE, COMAYAGUA



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

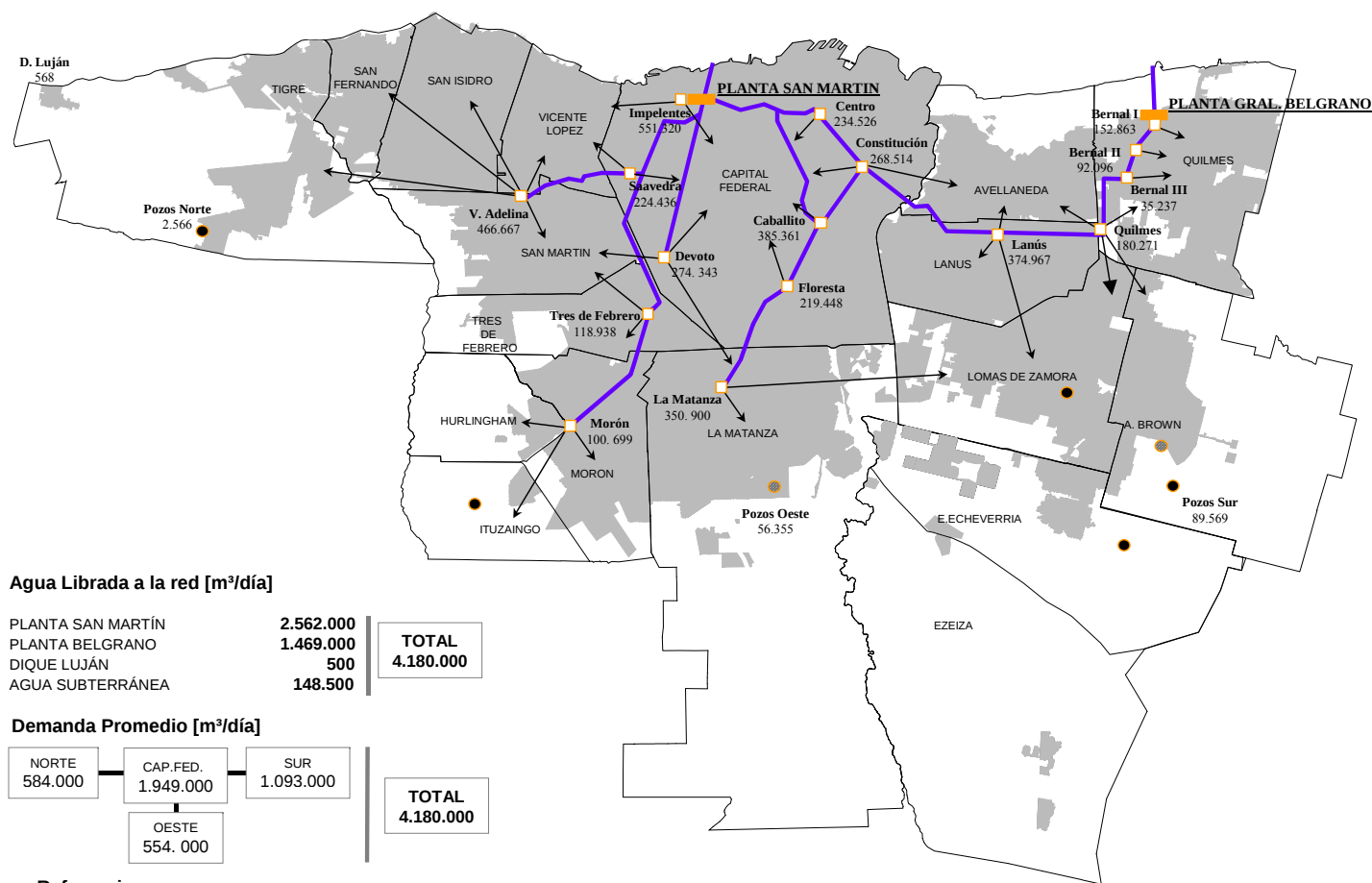
Elaborar y validar el Diagrama de Flujo



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

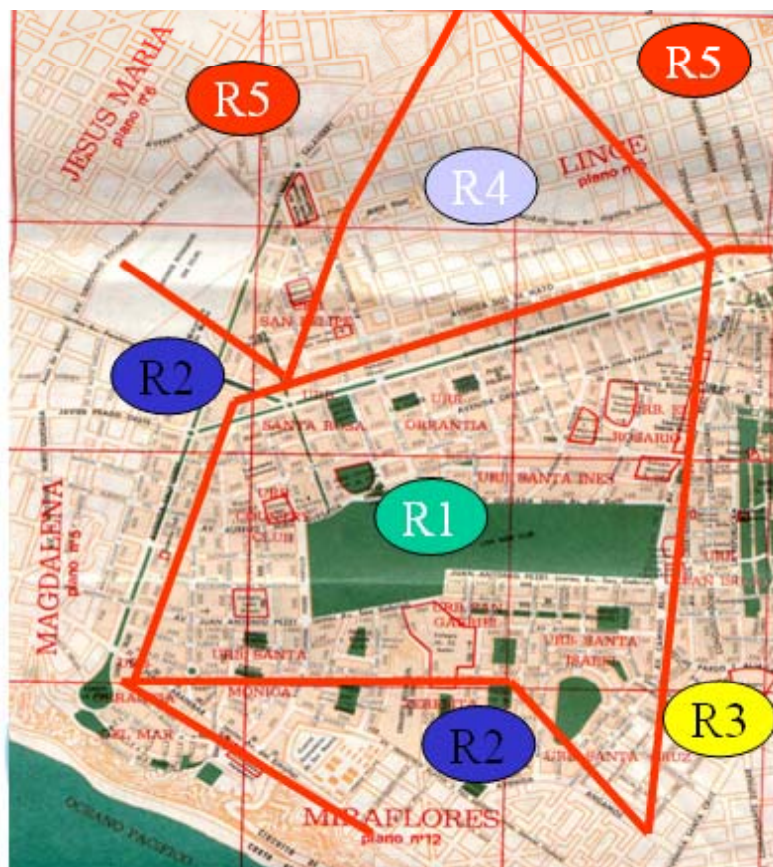
Elaborar y validar el Diagrama de Flujo



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

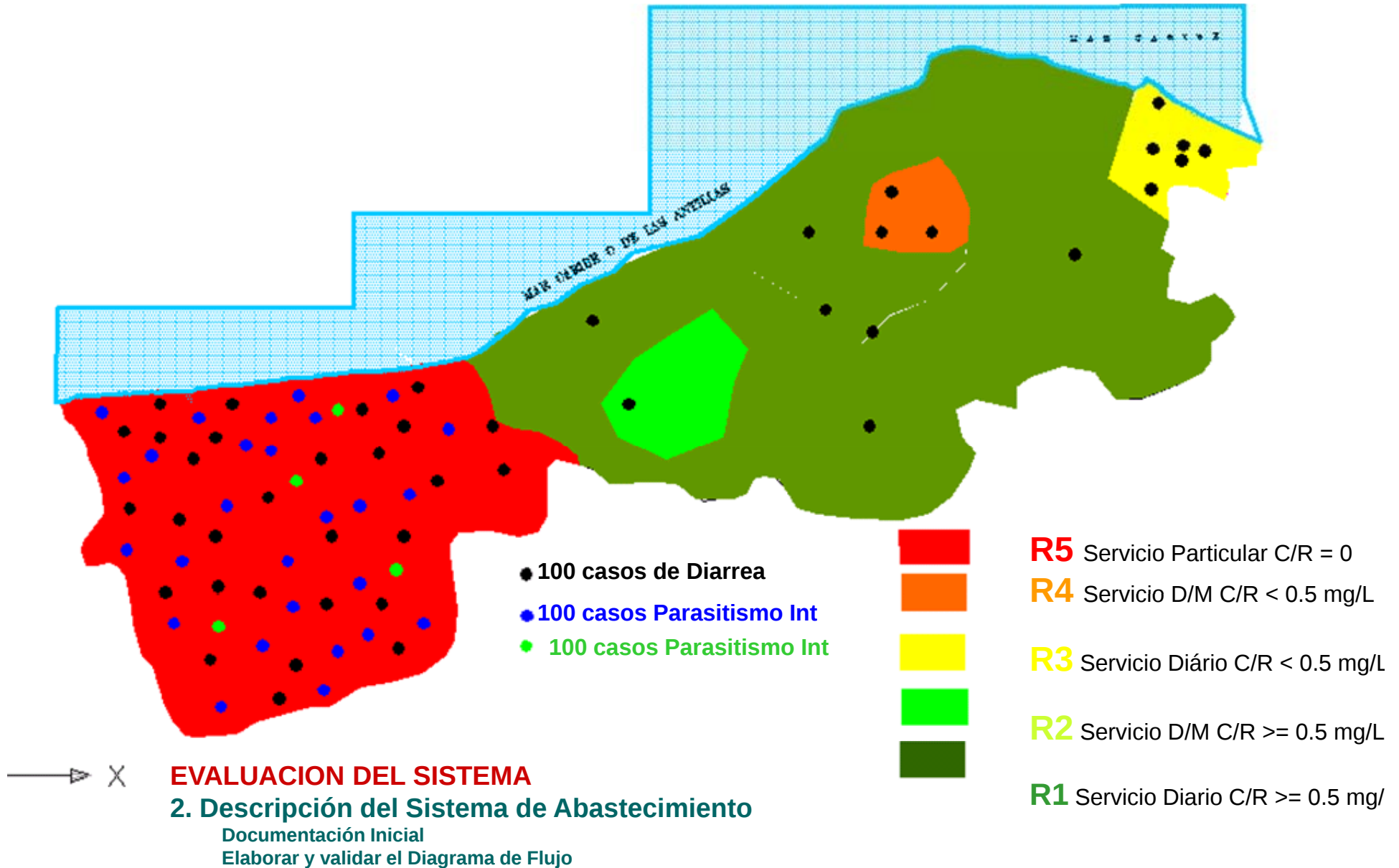


LEYENDA

- R1 Bien servida
- R2 Con deficiencias
- R3 Serias deficiencias
- R4 Servicio intermitente
- R5 Sin servicio

SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CEIBA

MAPA DE RIESGOS ASOCIADOS A LA CALIDAD Y SUMINISTRO DE AGUA

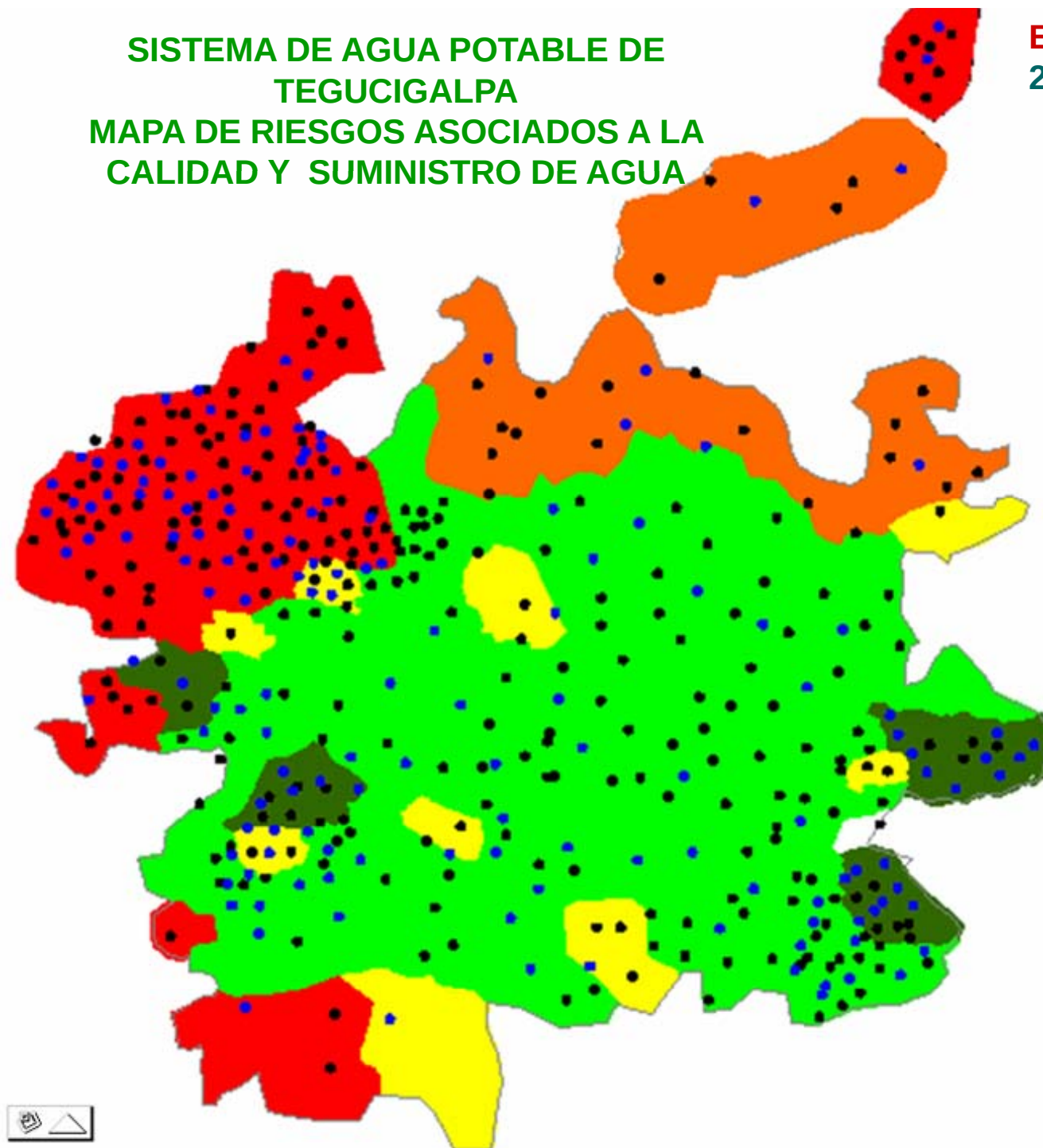


**SISTEMA DE AGUA POTABLE DE
TEGUCIGALPA
MAPA DE RIESGOS ASOCIADOS A LA
CALIDAD Y SUMINISTRO DE AGUA**

EVALUACION DEL SISTEMA
2. Descripción del Sistema
de Abastecimiento

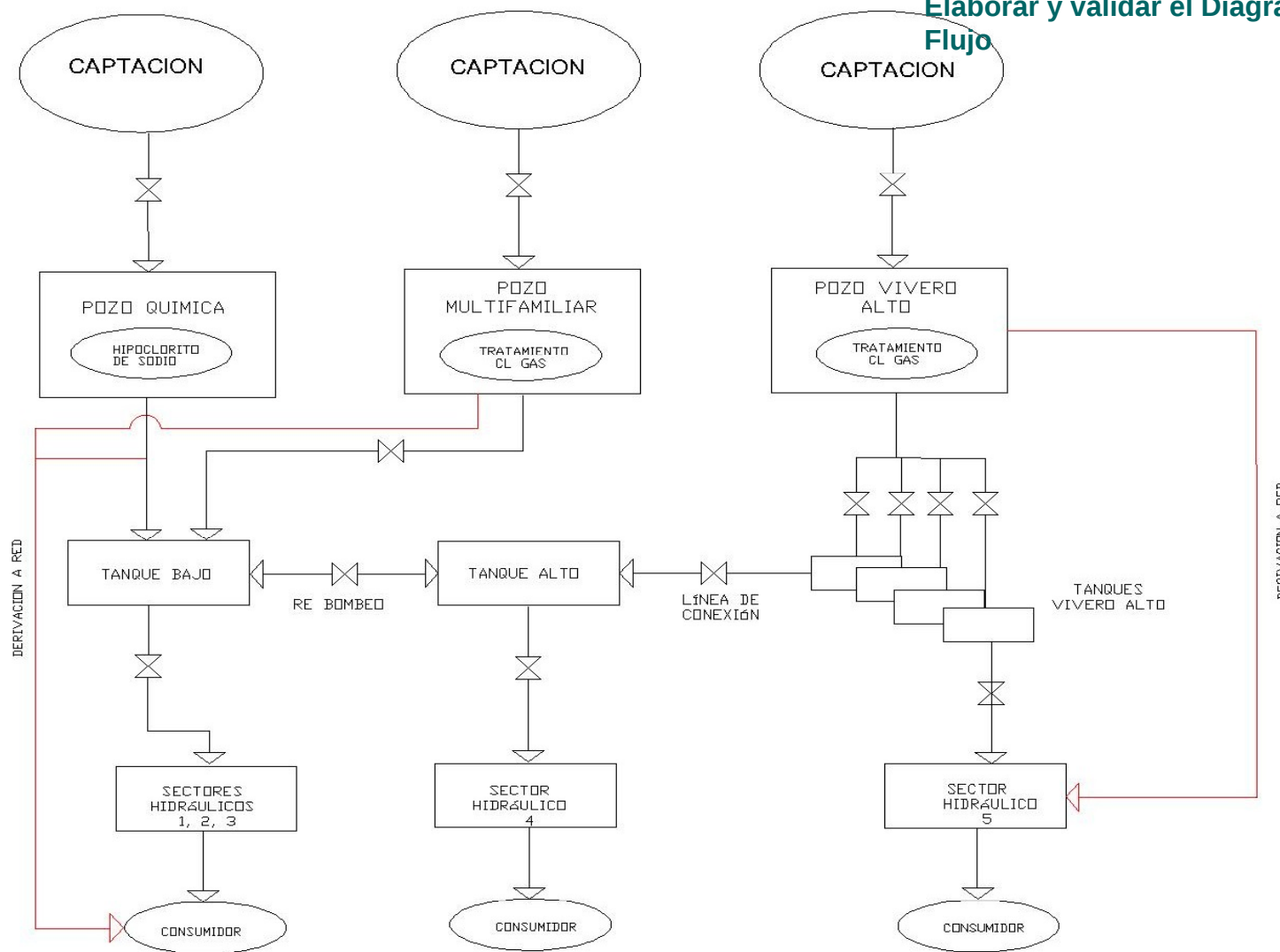
Documentación Inicial
Elaborar y validar el Diagrama de
Flujo

- 100 casos de Diarrea (49,339)
- 10 casos de Disentería (3,022)



PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN CU



EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial
Elaborar y validar el Diagrama de Flujo



FUENTE: PUMAGUA, 2010.

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

La descripción del abastecimiento:

- Necesaria para el proceso de evaluación de riesgos subsiguiente.
- Deberá proporcionar información suficiente para determinar qué puntos del sistema son **vulnerables** a sucesos peligrosos, los tipos de peligros relevantes, y las medidas de control.
- Antes de utilizarse en el proceso de evaluación de riesgos, el diagrama de flujo debe **validarse mediante comprobación sobre el terreno.**



2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

- Debe incluir referencias a otros documentos que contengan información geográfica, por ejemplo mapas con indicación de límites de propiedades, así como información sobre posibles fuentes de riesgo, como plantas de tratamiento de aguas residuales, fosas sépticas, industrias y otras.
- Deben conservarse, como parte del PSA, copias fechadas y con referencias del diagrama de flujo validado.
- **No todos los pasos del proceso son responsabilidad de la empresa de agua.** No obstante, es importante anotar quiénes son los responsables primarios, ya que esta información afectará a la elección de medidas de control y a su eficacia.



**2. Descripción del Sistema de
Abastecimiento**

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

DIFICULTADES TÍPICAS

- Carencia de mapas que muestren información fidedigna sobre los sistemas de distribución;
- Falta de información sobre la ordenación y usos de las tierras en las cuencas de captación;
- Falta de información sobre industrias y riesgos;
- Encontrar a todos los organismos de la administración pública y locales que puedan poseer información o desempeñar una función en el proceso;
- Limitaciones de tiempo del personal para trabajar sobre el terreno;
- Procedimientos y documentación obsoletos.



PRODUCTOS

EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Una descripción detallada y actualizada del sistema de suministro de agua, incluido un diagrama de flujo;



Información sobre la calidad del agua que proporciona actualmente el servicio de abastecimiento de agua



Ejemplo de Diagrama de Flujo – Sistema de Suministro de Agua Rural

Cuenca y Captación

- Fuente: Manantial en la Montaña
- Tubería de aducción a través del bosque o vegetación.
- Tubería de aducción a través de campo de pastoreo

10 Km.

Tratamiento

- Filtro lento de Arena
- Cloración
- Reservorio de Agua Tratada

5 Km.

Distribución y Almacenamiento

- Tubería Principal
- Flujo restringido a 10 Tanques de Reserva

80 Km.

EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial
Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

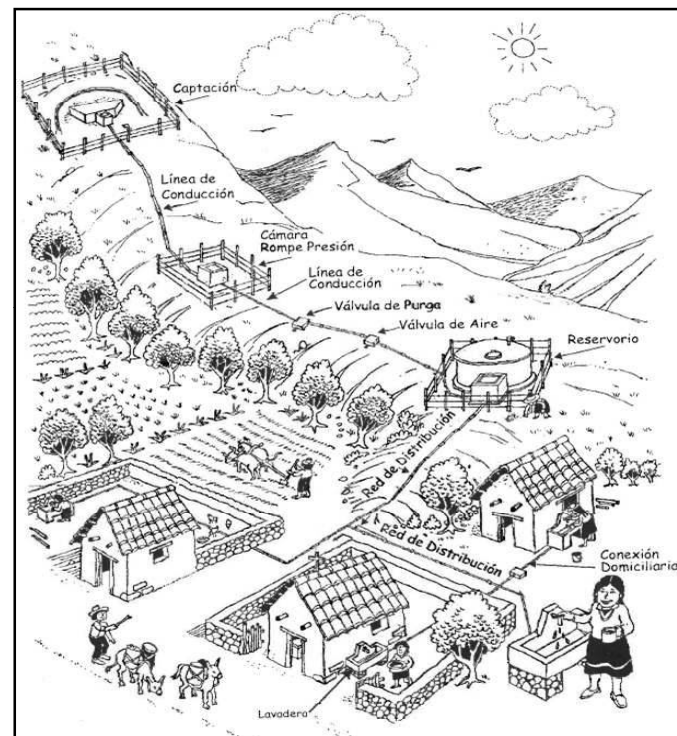
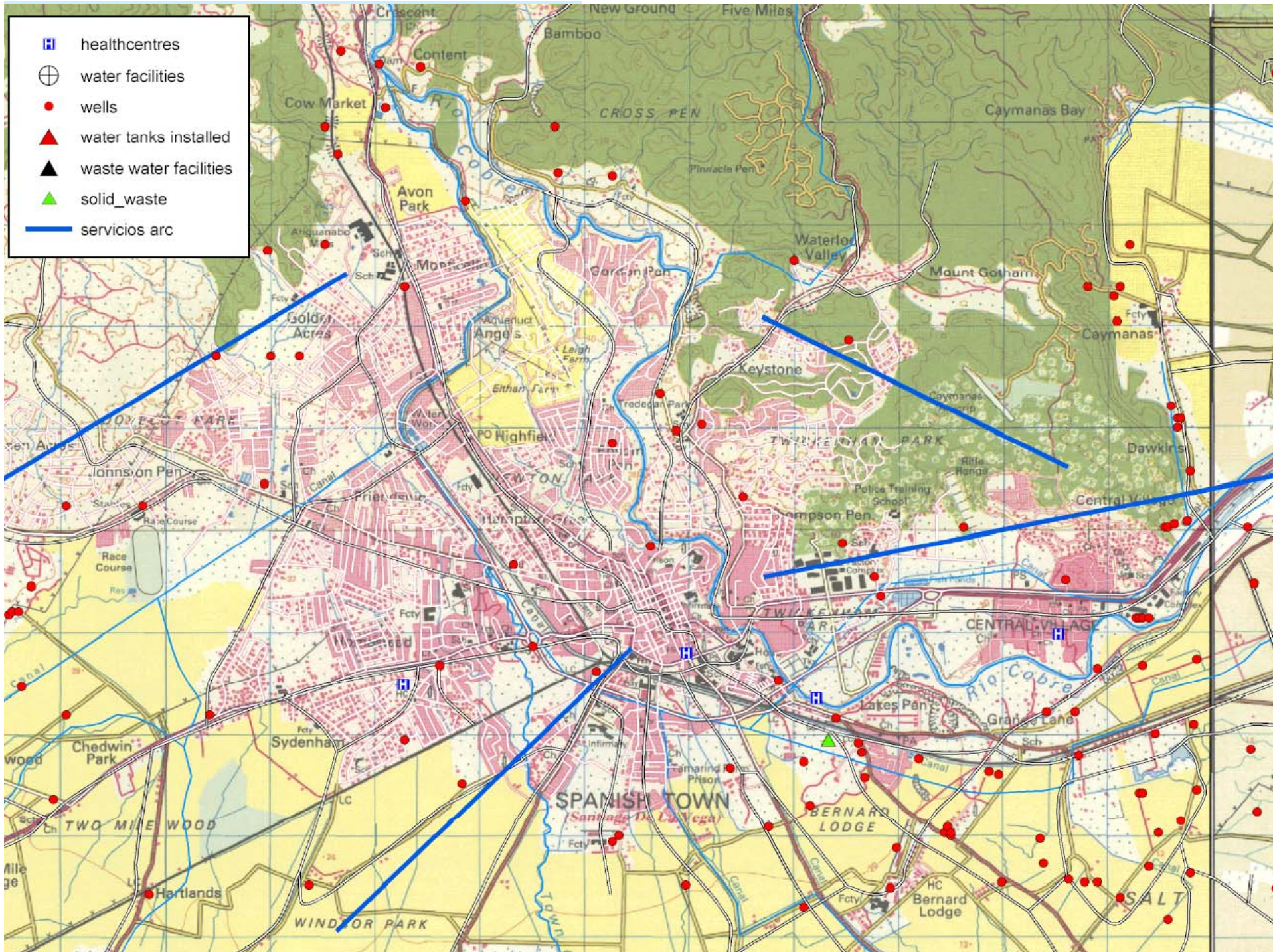
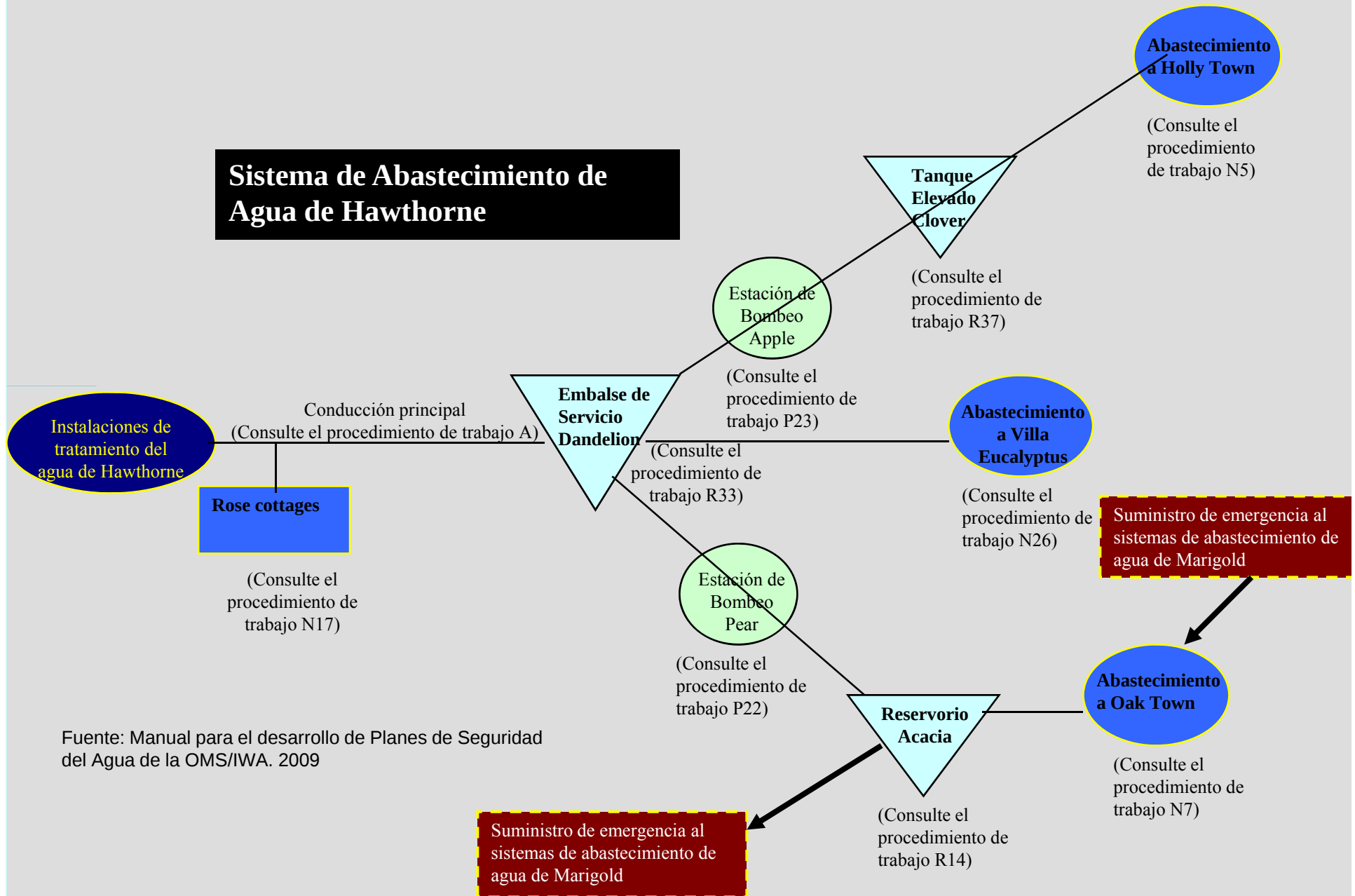


Figura 1. Sistema genérico de distribución de agua en comunidad rural



Sistema de Abastecimiento de Agua de Hawthorne



Fuente: Manual para el desarrollo de Planes de Seguridad del Agua de la OMS/IWA. 2009

PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA

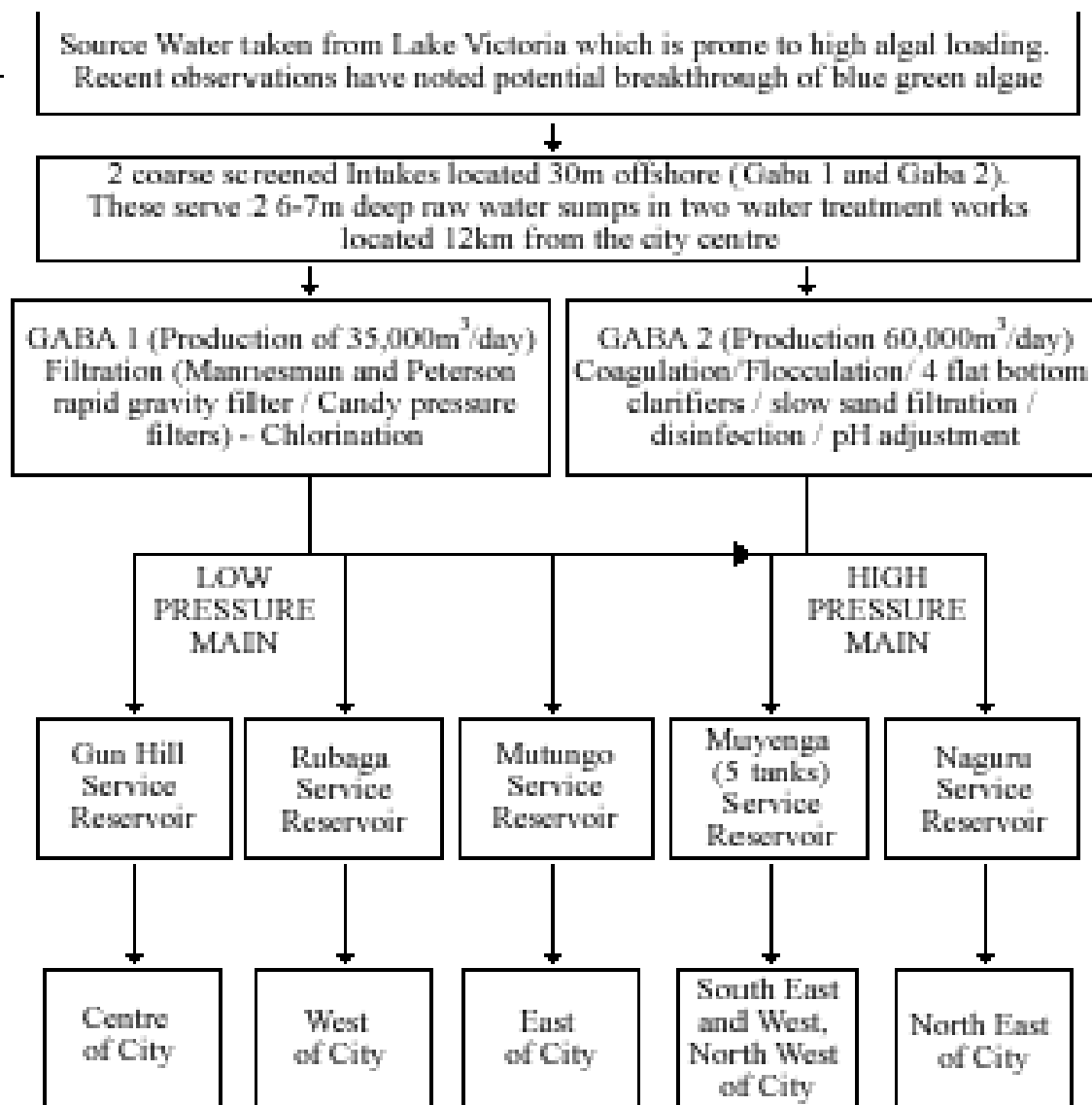
EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo

Diagrama de
flujo para la
Red de
Kampala
(Uganda)



Fuente: Water Safety Plans; Managing, drinking-water quality from catchment to consumer. Geneva, 2005 (cuadro tomado de Godfrey et al. 2003)



Ejemplos de información útil para evaluación de sistemas de agua potable	
Componente del sistema de agua potable	Información a considerar en el componente de evaluación del sistema de agua potable
Captaciones	•Geología e hidrología •Meteorología y patrones climáticos •Captación general y río saludable •Vida salvaje •Usos competitivos del agua. Naturaleza e intensidad del desarrollo y uso del suelo •Otras actividades en la captación que potencialmente liberan contaminantes en las fuentes de agua •Actividades futuras planificadas
Agua superficial	•Descripción del tipo de cuerpo de agua (ej., río, reservorio, embalse) Características físicas (ej., tamaño, profundidad, estratificación termal, altitud) •Caudal y confiabilidad de la fuente de agua •Período de retención •Componentes del agua (físico, químico, microbiológico) •Protección (ej., cerco, acceso) •Recreacional y otra actividad humana •Transporte de agua en cisternas
Agua subterránea	•Acuífero confinado o no confinado •Acuífero hidrogeológico •Caudal y dirección •Características de dilución • Área de recarga • Protección de la boca del pozo • Profundidad natural • Transporte de agua en cisterna
Tratamiento	•Procesos de tratamiento (incluyendo procesos opcionales) •Diseño de equipo •Equipo de monitoreo y automatización •Químicos usados en tratamiento de agua • Eficiencia de tratamiento • Remoción de patógenos desinfección • Desinfectante residual / Tiempo de contacto
Servicio de reservorios y distribución	•Diseño del reservorio período de retención •Variaciones estacionarias •Protección (ej., cobertura, cercado, acceso) •Diseño sistema de distribución • Condiciones hidráulicas (ej., antigüedad del caudales) • Protección de caudal • Desinfectante residual

AGUA

EVALUACION DEL SISTEMA

2. Descripción del Sistema de Abastecimiento

Documentación Inicial

Elaborar y validar el Diagrama de Flujo



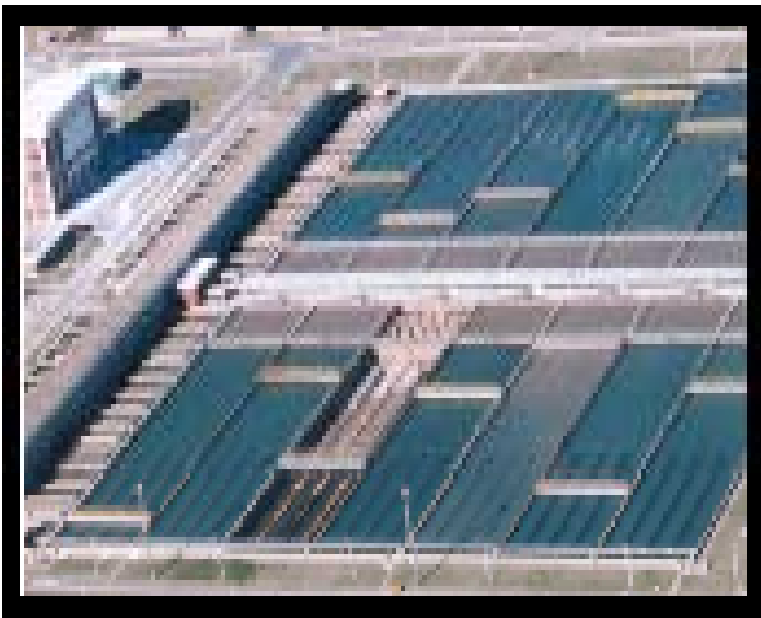
Pozos de Agua



Estaciones Elevadoras
Rebombeos de Agua



Clientes



Plantas Potabilizadoras

PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA

Objetivos Primarios de los PSA

- Minimizar la contaminación de la fuente de abastecimiento
- Eliminar la contaminación durante el proceso de tratamiento
- Prevenir la contaminación durante el almacenaje y la distribución del agua potable.

Componentes de los PSA

- Evaluación del sistema
- Monitoreo operacional
- Gestión

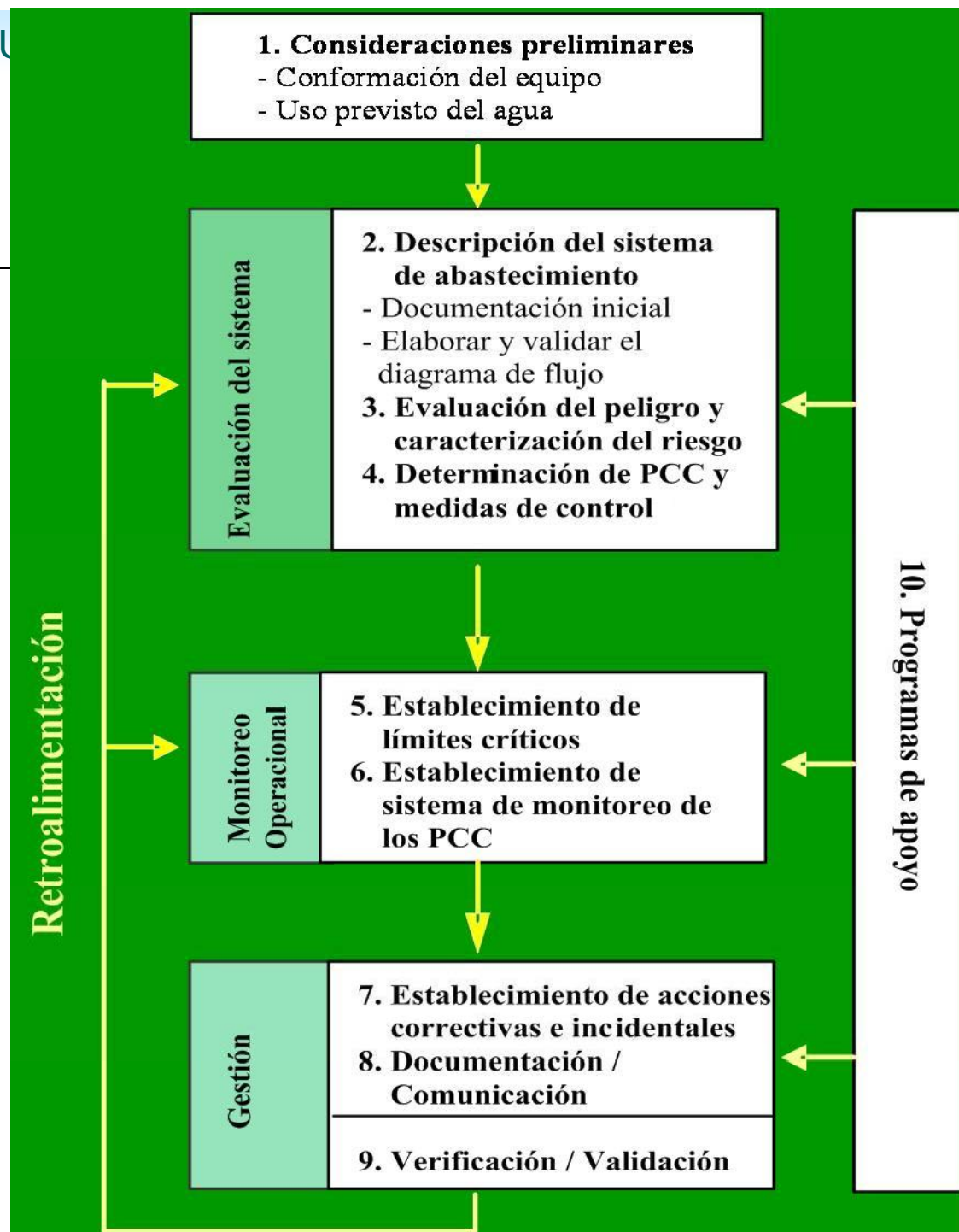
Interrelación de los PSA con HACCP



PASOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PSA



CONTEXTO
Barreras múltiples
ISO 9001
ISO 14000
ISO 24500



Gracias por su atención

**Por Una Ingeniería del Agua al
Servicio Exclusivo de la
Identidad, la Cultura, el derecho
del Pueblo y que asegure la
sostenibilidad de la inversión**



mirna.argueta@sanaa.hn
mirnaargueta@yahoo.com
aidis.org.br