



PLAN DE MEJORA EN AGUA Y SANEAMIENTO

CASERÍO PALÁ, ALDEA CHUACHINUP,
NAHUALÁ

Se presenta el plan de mejora del Caserío Palá, Aldea Chuachinup, en donde se evidencia los problemas actuales que el sistema tiene, así como las mejoras propuestas para que el sistema pueda proveer a la población de un servicio más adecuado a sus necesidades; se ha realizado recopilación de información sobre el estado del tanque de distribución y línea de distribución, así como visitas domiciliarias para evaluar el estado de las conexiones y el saneamiento individual.

PROYECTO RUK'U X'YA'



CRÉDITOS

Edición



Texto y contenido:

Responsables Técnicos del Programa RUK'U'X YA', HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Diseño y diagramación:

Ana Isabel Mendoza
Coordinadora de Comunicación y Relaciones Públicas.
HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Asesoría y Revisión Equipo Programa RUK'U'X YA'

Rene Estuardo Barreno
Coordinador General, Programa RUK'U'X YA'.
Acción contra el Hambre.

Silvia María Castillo Arana
Coordinadora Técnica, Programa RUK'U'X YA'.
HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Giezy Joezer Sánchez Orozco
Responsable Técnico en Gestión del Agua, Programa RUK'U'X YA'.
HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Fotografías:

Ingeniero civil Walter de Jesús Poroj Boj y HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Municipalidad de Nahualá:

Manuel Guarchaj Tzep
Alcalde Municipal.

“Esta publicación cuenta con la colaboración del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del Programa RUK'U'X YA' y no refleja, necesariamente, la postura de la AECID”.



Contenido

Índice de tablas.....	IV
Índice de fotografías.....	IV
Índice de gráficas.....	IV
FICHA TÉCNICA.....	1
Resumen ejecutivo.....	3
Resumen del estado actual del sistema de agua y saneamiento, las mejoras que se deben implementar.....	4
Estado del sistema de agua.....	4
Estado de saneamiento.....	6
Localización de la zona de estudio.....	8
Datos generales de la comunidad.....	9
Objetivos del plan.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
Información del sistema de agua y saneamiento.....	12
Mapa de ubicación de la comunidad y del sistema de agua y saneamiento.....	13
Diagrama de flujo del proceso del sistema de agua evaluado.....	16
Determinación de los peligros y eventos peligrosos y evaluación de los riesgos.....	17
Determinación de peligros típicos que pueden afectar a las fuentes.....	17
Determinación de peligros típicos que pueden afectar al tratamiento/desinfección.....	17
Determinación de peligros típicos que pueden afectar a la red de distribución.....	19
Determinación de peligros típicos que pueden afectar a los puntos de consumo.....	20
Análisis del saneamiento en la comunidad.....	21
Análisis de la disposición de aguas grises.....	23
Descripción de aguas grises.....	23
Tipo de tratamiento existente.....	24
Análisis de la disposición de residuos sólidos.....	24
Análisis de desechos sólidos.....	24
Estado de enfermedades de origen hídrico.....	25
Análisis de la oferta.....	25
Análisis de la demanda.....	26
Análisis de la capacidad de almacenamiento.....	26



Principales mejoras identificadas del sistema de agua.....	29
Mejoras en el sistema de agua a corto plazo	29
Mejoras en el sistema de agua a mediano plazo.....	31
Mejoras en el sistema de agua a largo plazo.....	31
Mejoras identificadas del sistema de agua que pueden ser implementadas por la comunidad	32
Principales mejoras identificadas de saneamiento	35
Mejoras en el sistema de saneamiento a corto plazo.....	35
Mejoras en el sistema de saneamiento a mediano plazo	36
Mejoras en el sistema de saneamiento a largo plazo	36
Principales mejoras identificadas de residuos sólidos.....	37
Hoja de ruta para la gestión de mejoras	39
Análisis de sostenibilidad Técnica	40
Índice de sostenibilidad ambiental.....	42
Presupuesto de mejoras alcanzables por la población	43
Manual de operación y mantenimiento	44
OPERACIÓN.....	44
MANTENIMIENTO.....	51
Plan de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.....	64
Operación	64
Mantenimiento.....	69
Cronograma de operación y mantenimiento.....	72
Resultados de la calidad de agua	73
Medición de potencial de Hidrogeno	73
Control de la calidad de agua.....	74
Anexo 1:	76
Análisis de sostenibilidad técnica:	76
Análisis de sostenibilidad ambiental:	80
Anexo 2: Presupuesto de mejoras.....	85
Presupuesto Integrado	85
Presupuesto desglosado	86
Presupuesto de mejoras a mediano plazo.....	95
Especificaciones técnicas.....	101
Especificaciones técnicas por renglón.....	106



Bibliografía.....	111
MAPAS Y PLANOS.....	113

Índice de tablas

Tabla 1: Ficha técnica del sistema de agua y saneamiento abordado	1
Tabla 2: Estado del sistema de agua	4
Tabla 3: Estado de saneamiento	6
Tabla 4: Localización del estudio	8
Tabla 5: Datos generales	9
Tabla 6: Servicios básicos.....	10
Tabla 7: Información del sistema de agua	12
Tabla 8: Disponibilidad a servicios de agua y saneamiento	21
Tabla 9: Comparación de sistemas de saneamiento	22
Tabla 10: Disposición de desechos sólidos.....	25
Tabla 11: Análisis de caudales y capacidad del tanque	26
Tabla 12: Índice de sostenibilidad técnica de agua	40
Tabla 13: Índice de sostenibilidad técnica de saneamiento básico	41
Tabla 14: Índice de sostenibilidad ambiental	42

Índice de fotografías

Fotografía 1: Vista de la inexistencia del sistema de desinfección.....	18
Fotografía 2: Vista del tanque de distribución.....	19
Fotografía 3: Vista de los puntos de consumo	21
Fotografía 4: Estructura típica de drenaje sanitario PVC 8" y estructura básica de base de drenaje.	22
Fotografía 5: Identificación de sistemas de aguas grises en la comunidad.....	23
Fotografía 6: Medición de potencial de hidrógeno en el Caserío Palá.....	73

Índice de gráficas

Grafica 1: Comparación de volumen de tanque actual vs estimado	27
Grafica 2: Comparación de caudal de ingreso al tanque actual vs necesario.....	27
Grafica 3: análisis de oferta y demanda.....	28



FICHA TÉCNICA

Tabla 1: Ficha técnica del sistema de agua y saneamiento abordado

Objetivo:	Determinar las inversiones prioritarias para asegurar la provisión del servicio de agua apta para consumo humano y saneamiento asignando los recursos humanos, financieros y materiales necesarios	
Alcance Geográfico:	Caserío Palá, Aldea Chuachinup, Nahualá	
Institución implementadora:	COCODE Caserío Palá	
Componentes:	Técnico y Ambiental	
Beneficiarios:	Aumentar la calidad, cantidad y cobertura de agua en la comunidad para 675 personas.	
Opciones de Financiamiento:	Fondos Propios, Presupuesto municipal, fondos del Consejos de Desarrollo, fondos de instituciones de aporte comunitario.	
Periodo de ejecución:	5 años	
Acciones estratégicas:	Socialización y validación del plan de mejora, como herramienta estratégica para el desarrollo del sistema de agua y saneamiento.	
	Creación del comité de agua y capacitación a fontaneros del sistema.	
	Sensibilizar a la población sobre el uso y administración del agua, dar a conocer los costos de operación y mantenimiento del servicio, implementar acciones para mejorar la sostenibilidad.	
	Fomentar la transparencia en la administración y operación del sistema, involucrando a la comunidad, COCODE y área de salud presente en el caserío.	
	Gestionar por medio del COCODE y comité de agua, recursos financieros para poder implementar las mejoras proyectadas que pueden ser alcanzadas por la población.	
	Creación del reglamento del servicio.	
	Realizar censo para actualizar usuarios e identificar conexiones ilícitas	
	Plan de calidad de agua y estudios de calidad de agua.	Q4,800.00



Inversiones priorizadas	Capacitación a fontaneros para la adecuada operación y mantenimiento del sistema.	Q4,500.00
	Circulación de nacimiento y remozamiento de infraestructura (resane de grietas y limpieza).	Q4,504.00
	Reforzamiento de tanque de distribución existente.	Q20,645.00
	Circulación de tanque de distribución.	Q2,888.00
	Instalación de sistema de desinfección en tanque actual.	Q1,923.00
	Construcción de infraestructura adecuada de casetas de saneamiento, cajas trampa grasa, pozos de absorción y estaciones de lavado.	Q6,215.00 / por vivienda.
	Implementación de metodología SANTOLIC	Q12,100.00



Resumen ejecutivo



El caserío Palá ubicado en la Aldea Chuachinup, en la zona de boca costa de Nahualá, cuenta con una cobertura del 100% de agua por medio de dos sistemas, y una cobertura del 100% de saneamiento con un 35% de la población que utiliza letrina y el restante 65% utiliza drenaje. Para realizar este plan de mejora se tomó como referencia la información proporcionada por el COCODE de la comunidad, conjuntamente con el área de salud de la aldea y por último se determinó en base a un muestreo estadístico con la visita a 20 viviendas de un total de 135 que hay en la comunidad.

No se cuenta con un plan de mejora dentro de la comunidad que proporcione información del acceso, calidad y asequibilidad de los servicios de agua y saneamiento, de igual manera que oriente las intervenciones que puedan realizarse a corto, mediano y largo plazo, el presente plan da a conocer la descripción y estado actual del sistema de abastecimiento de agua así como el estado de saneamiento básico con enfoque de eliminación de excretas, determinación de peligros y evaluación de riesgos en cuanto a la calidad de agua, determinación de acciones para mejorar la prestación de estos servicios, también se presenta la sostenibilidad técnica de agua y saneamiento así como ambiental.

La comunidad actualmente cuenta con un servicio de saneamiento a partir de dos líneas principales que transportan las aguas negras hasta que estas son desfogadas en el río, para el tema de aguas grises no cuenta con sistemas individuales dado que una parte de la población conecta el desfogue de la pila directamente al drenaje y también se vierten estos agentes a flor de tierra.

En el tema de residuos sólidos no cuentan con sistema de recolección y disposición final, por lo cual las familias deben utilizar sistemas individuales y en su mayoría la comunidad recurre a la quema de los desechos inorgánicos y convierten en abono los orgánicos. Actualmente la comunidad afronta un problema en tema de saneamiento, dado que se deben mejorar la estructura de casetas de saneamiento tanto desde la implementación de tazas lavables y fortalecimiento de letrinas a quienes no tienen las condiciones económicas para realizar una conexión a la red de drenaje existente, para mejorar las condiciones de su cobertura de saneamiento y eliminar el mal hábito de defecación al aire libre en su totalidad.

El sistema de abastecimiento de agua tiene 29 años de haberse construido, durante este periodo no se han implementado mejoras, los principales problemas identificados en el sistema son la nula operación, bajo mantenimiento y falta de preservación de los componentes que forman parte del sistema, para proveer de un servicio adecuado, de calidad e integral, así como la condición crítica del tanque de distribución. Las mejoras pueden ser implementadas por la comunidad, con el apoyo de fondos propios, municipales o institucionales, principalmente en énfasis de calidad de agua. En cuanto a la continuidad es de al menos 6 horas al día y de 3 días a la semana, el sistema no cuenta con sistema de desinfección por medio de hipoclorito de calcio, ni hipoclorito de sodio lo cual aporta al incremento de la vulnerabilidad a que el servicio no tenga una desinfección inicial adecuada previo al consumo humano.



Resumen del estado actual del sistema de agua y saneamiento, las mejoras que se deben implementar

Estado del sistema de agua

Tabla 2: Estado del sistema de agua

Componente	Estado	Identificación de mejora	Presupuesto de mejora	Quien podría implementar la mejora	Recursos disponibles para mejora
Calidad del agua	No existe	Implementar el control y monitoreo constante de la calidad del agua en la comunidad, para identificar posibles riesgos de contaminación en las fuentes.	Q1,300.00 trimestral	Comunidad, municipalidad, área de salud.	Actualmente ninguno
Plan de control de calidad de agua	No existe.	Es de suma importancia generar un plan de control de la calidad de agua, para fomentar en los encargados del sistema, los medios adecuados para poder interpretar y gestionar el control de calidad en el servicio.	Q3,500.00	Comunidad	Actualmente ninguno
Creación de comité de agua.	Mal	Debe establecerse un comité de agua que cuente con los miembros necesarios, que sea el encargado de la administración, operación y mantenimiento del sistema, debe haber una conexión entre comité de agua, COCODE y población.	Q350.00 para dotar de herramientas al personal.	Comunidad	Actualmente ninguno
Capacitación de fontaneros.	Mal	Deben asignarse una cantidad adecuada de fontaneros en el sistema, para que estos le den	Q4,500.00 / mensual		Actualmente ninguno

		acompañamiento a la administración del sistema, también deben estar previamente capacitados (por medio de municipalidad/instituciones) para determinar la forma adecuada de reparaciones y cambios de los componentes.			
Captación	Regular	-Mejor operación y mantenimiento. -Construcción de cerco perimetral.	Q4,504.00	Comunidad / fondos externos.	Actualmente ninguno.
Línea de conducción	Regular	-Mantenimiento y operación de la línea de conducción, en base al manual adjunto.	Q2,000.00	Comunidad / fondos externos.	Actualmente ninguno.
Tanque de distribución	Regular	-Encamisado de tanque de distribución (paredes y losa). -Mejor operación y mantenimiento del sistema de almacenamiento. -Construcción de brocal y tapadera de ingreso. -Resane interno de paredes y base. -Instalación de sistema de desinfección por medio de hipoclorito de calcio.	Q25,456.00	Comunidad / fondos externos.	Actualmente ninguno.
Línea de distribución	Regular	-Cambio de grifos que actualmente no tienen un funcionamiento adecuado. -Identificación de conexiones ilícitas y	Q275.00 / grifo.	Comunidad	Actualmente ninguno.

		protocolo para denuncia de fugas.			
--	--	-----------------------------------	--	--	--

Estado de saneamiento

Tabla 3: Estado de saneamiento

Componente	Estado	Identificación de mejora	Presupuesto de mejora	Quien podría implementar la mejora	Recursos disponibles para mejora
Implementación de metodología SANTOLIC	No existe.	Material didáctico e insumos para facilitador y para las etapas de la metodología (Incluye impresiones).	Q500.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.
		Insumos para la celebración FIDAL Alimentación.	Q1,800.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.
		Rótulo FIDAL para la comunidad instalado	Q1,300.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.
		Costo del facilitador en función del tiempo que invierte y sus recursos	Q2,000.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.
		Estipendio (Alimentación y Transporte) para visita de verificación del comité FIDAL	Q1,500.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.
		Estipendio (Alimentación y	Q5,000.00	Comunidad / municipalidad	Actualmente ninguno.

		Transporte) para visita de verificación del comité FIDAL			
Letrinas / drenaje	Regular / Malo	Mejorar la estructura de saneamiento, así como incentivar a la conexión de nuevos servicios a la línea de drenaje.	Q1,800.00 / por vivienda.	Comunidad / fondos públicos o privados.	Actualmente ninguno.
Sistema de aguas grises	No hay.	Implementación de caja trampa grasas para tratamiento inicial de las aguas grises.	Q865.00/ vivienda.	Comunidad.	Actualmente ninguno.
Sistema de aguas grises	No hay.	Excavación de pozo de absorción para desfogue de aguas grises h=4.00 mts.	Q3,400.00 / vivienda.	Comunidad.	Actualmente ninguno.
Estaciones de lavado.	No hay.	Instalación de estaciones de lavado asociadas al uso del sistema de saneamiento de la comunidad.	Q150.00 / vivienda.	Comunidad.	Actualmente ninguno.



Localización de la zona de estudio

Tabla 4: Localización del estudio

Identificación	
Cabecera Municipal	Nahualá.
Comunidad	Caserío Palá, Aldea Chuachinup, Nahualá.
Colindancias	
Al norte	Santa Clara la Laguna, Sololá.
Al Sur	Caserío Patzaj, Aldea Chuachinup, Nahualá.
Al Este	Cerro Xiquichoy, Nahualá.
Al Oeste	Aldea San Miguel, Santa Catarina Ixtahuacán.
Coordenadas geográficas	
Latitud	14°43'9.23"N
Longitud	91°21'13.85"O
Altura	1,320.00 metros sobre el nivel del mar.
Extensión territorial	
Superficie	14.40 Ha = 149,400mts ² . (Superficie en base a estimación realizada por el consultor en Google Earth).
Microcuenca	Nahualate
Cuenca	Nahualate
Características particulares	
Clima	Cálido
Rango de temperatura anual	17 °C - 26 °C
Rango de precipitación media	170.00 mm/día
Tipo de suelo	Andisol
Uso de suelo y vegetación	Agrícola y forestal

Fuente: (MARN, 2017)

Datos generales de la comunidad

Tabla 5: Datos generales



DATOS GENERALES	
Nombre:	Caserío Palá, Aldea Chuachinup, Nahualá.
Población:	675 personas.
Viviendas con acceso a agua	135 viviendas que se dotan a partir de dos sistemas distribución.
Porcentaje de cobertura de agua	100.00 %
Viviendas con acceso a saneamiento	135 viviendas
Porcentaje de cobertura de saneamiento	100.00 %
Costo de acceso a un servicio de abastecimiento de agua	Q 150.00 Según los ingresos de una familia, el tiempo estimado de adquirir un servicio sería en tres días dedicados a reunir los fondos para la población, más otra semana adicional para que el COCODE apruebe la instalación.
Costo de acceso a un servicio de saneamiento letrina/drenaje	Q 3,670.00 (el consultor). El tiempo estimado para realizar el servicio de saneamiento con letrina de pozo, sería de tres meses, dado que el ingreso diario por jornal se estima en Q50.00. Únicamente necesitan notificar al COCODE que realizaran una instalación de letrina, dado que cada usuario instala su propio sistema. Mientras que el costo estimado para realizar la conexión de las viviendas a la red de drenaje sería de Q2,800.00, debiendo trabajar cerca de tres meses para poder realizar la conexión al sistema.



Tabla 6: Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	
Educación:	Existe una escuela pública que imparte clases de primero a sexto primaria, con normalidad funciona de lunes a viernes por la mañana, pero por motivo de las restricciones existentes por la pandemia de covid 19, por el momento se encuentra cerrada.
Salud	No existe puesto de salud en la comunidad, deben ir hasta la aldea Guineales, aproximadamente a 8.30km o 45minutos en pickup, también tienen la posibilidad de ir a Santa Clara la Laguna, pero deben recorrer 8.50km.
Energía Eléctrica	Se cuenta con energía eléctrica de parte de una empresa privada.
Principal actividad productiva	Agricultura, siembra y venta de café, banano y aguacate, el 90% de los habitantes del Caserío Palá es agricultor.

Objetivos del plan



Objetivo General

Contribuir a la reducción de la incidencia de las enfermedades diarreicas agudas en 12 municipios del Departamento de Sololá mediante el fortalecimiento de las estructuras comunitarias, municipales y del MSPAS, en sus funciones sanitarias relacionadas con el derecho humano al agua y el saneamiento, con pertinencia cultural, de género y ambiental.

Objetivos Específicos

- Evaluar y caracterizar el sistema de agua y saneamiento de la comunidad, con enfoque en el diagnóstico de funcionamiento para determinar las mejoras que propicien la gestión de recursos para su buen funcionamiento garantizando el cumplimiento de los parámetros mínimos de garantía del derecho humano al agua y saneamiento.
- Elaborar propuestas de mejora a partir de las vulnerabilidades identificadas de los servicios de agua y saneamiento, de tal forma que exista una integridad entre el ámbito financiero y la calidad de estos servicios, de manera que se beneficie equitativamente a todos los involucrados dentro del desarrollo de este programa.
- Fortalecer la gestión y administración responsable del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los responsables del servicio de agua en las comunidades, a partir de la socialización de herramientas técnicas derivadas de la información implícita en el plan de mejora, fomentando así el funcionamiento autosustentable del sistema.



Información del sistema de agua y saneamiento

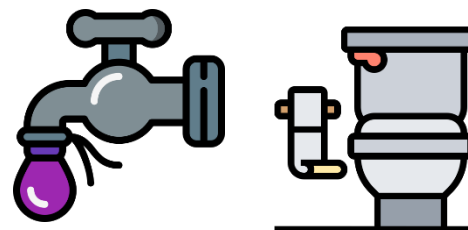


Tabla 7: Información del sistema de agua

Nombre del sistema	Administrado por	Categoría	Tipo de sistema	Conexión	Caudal que ingresa al sistema	Cuenta con sistema de cloración	El sistema está en funcionamiento	Fuentes de agua utilizadas			Comunidades que abastece			
								Nombre de las fuentes utilizadas	Tipo de fuentes	Coordenadas de las fuentes	Nombre de la comunidad	Municipio	Población beneficiada	Viviendas beneficiadas
Palá antiguo.	COCODE del Caserío Palá, Aldea Chuachinup.	Rural	Gravedad	Domiciliar	0.65 lts/seg	No	Si se encuentra en funcionamiento.							
								Palá antiguo	Nacimiento 1	14°42'59.86"N 91°20'33.10"O	Caserío Palá, Aldea Chuachinup.	Nahualá	675 personas.	135 viviendas.



Mapa de ubicación de la comunidad y del sistema de agua y saneamiento

MAPA DE UBICACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA DEL CASERÍO PALÁ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALÁ



SIMBOLOGÍA

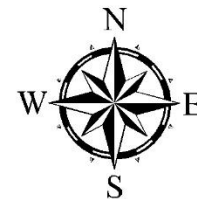
COORDENADAS_CASERÍO_PALÁ

Nombre

- Captación
- Tanque de distribución
- ▭ UBICACIÓN CASERÍO PALÁ
- LINEA DE DISTRIBUCIÓN
- LINEA DE CONDUCCIÓN

COORDENADAS CASERÍO PALÁ, ALDEA XEJUYUP		
COORD_X	COORD_Y	Nombre
678445.00	1627640.00	Captación
677434.00	1627901.00	Tanque de distribución

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 15N.
 Projection: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984.



MAPA DE UBICACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE DEL CASERÍO PALÁ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALÁ



SIMBOLOGÍA

- COORD_DRENAJE_CASERÍO_PALÁ
- LINEA DRENAJE

COORDENADAS DE DRENAJE, CASERÍO PALÁ

COORD_X	COORD_Y	Nombre
677252.00	1627970.00	INICIO DRENAJE
677224.00	1627919.00	INICIO DRENAJE
677043.58	1628003.67	DESFOGUE DRENAJE
677052.00	1627899.00	DESFOGUE DRENAJE

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 15N.
Projection: Transverse Mercator. Datum: WGS 1984.

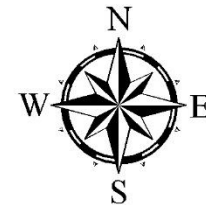
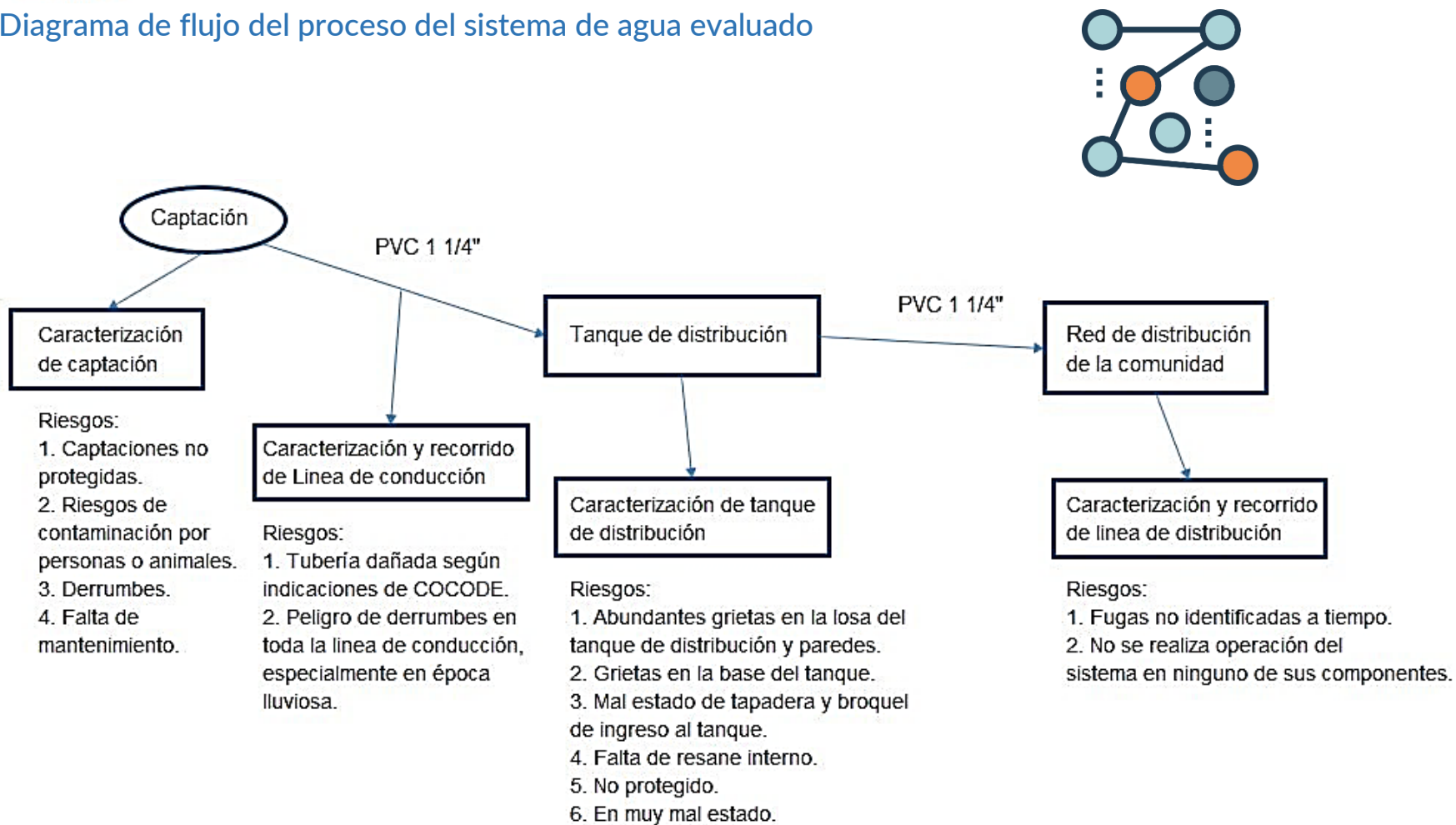


Diagrama de flujo del proceso del sistema de agua evaluado





Determinación de los peligros y eventos peligrosos y evaluación de los riesgos



En este apartado se analizan los posibles riesgos a los que está expuesto el sistema, evaluando cada uno de sus componentes y los problemas a corto, mediano o largo plazo.

La determinación de los peligros se realizó mediante visitas en campo, consultas con el COCODE e investigación de eventos recientes en la zona.

Determinación de peligros típicos que pueden afectar a las fuentes.

Evento peligroso	Peligros asociados (y cuestiones que tener en cuenta)
Fenómenos meteorológicos y climáticos	Inundación, cambios rápidos en la calidad del agua.
Fauna	Contaminación microbiológica.
Inundación.	Cantidad y calidad suficientes de agua cruda.
Falta de mantenimiento preventivo y correctivo.	Se tiene un poco desarrollo en el mantenimiento del sistema, dado que se realiza anualmente y solo cuando el sistema presenta problemas, por ello las fuentes se ven comprometidas dado que no se tiene un plan de operación y mantenimiento bien definido, por este motivo se identificó que las pichachas estaban en mal estado y esto a su vez, no permite que el agua sea guiada adecuadamente hacia la caja reunidora de caudales.
Variaciones estacionales	Cambios en la calidad de agua de la fuente.
Deficiente impermeabilización de la toma de agua.	Entrada de agua superficial.
Inundación.	Cantidad y calidad suficientes de agua cruda.

Por los riesgos a derrumbes presentes en la zona, no se tuvo acompañamiento del comité para la visita de la fuente.

Determinación de peligros típicos que pueden afectar al tratamiento/desinfección

Debido a la falta de recaudación del sistema en la comunidad y también porque no existe una organización comunitaria que se dedique a la administración del agua, no se ha podido gestionar la implementación de un sistema de desinfección. Aunado al rechazo de la población al uso de cloro como tratamiento del agua.

Evento peligroso	Peligros asociados (y cuestiones que tener en cuenta)
No se cuenta con sistema de desinfección	Aumento de enfermedades de origen hídrico por falta de desinfección del agua que es utilizada para el consumo humano.

Fotografía 1: Vista de la inexistencia del sistema de desinfección



Fuente: Ing. Walter Poroj

Cabe resaltar también, que la comunidad no realiza desinfección del sistema, en ninguno de sus componentes, tanto en captación, tanque de distribución y sistema de distribución.



De hecho, se ha podido comprobar, que el mantenimiento en el sistema es muy bajo y la operación es totalmente nula.

Determinación de peligros típicos que pueden afectar a la red de distribución

Evento peligroso	Peligros asociados (y cuestiones que tener en cuenta)
Rotura de tubería	Entrada de contaminación dado que no existe un protocolo para identificar fallas.
Fluctuaciones de la presión	Entrada de contaminación.
Intermitencia del suministro	Entrada de contaminación, dado que no se hace un mantenimiento preventivo a la fuente y línea de conducción.
Falta de circulación y limpieza en la periferia del tanque de distribución	El tanque no se encuentra circulado, tampoco hay una limpieza constante del elemento lo cual perjudica grandemente a la alteración del sistema dado que puede ser intervenido por agentes o personas externas a la población.
Embalse del servicio con fugas	Contaminación. El tanque de distribución tiene varias fugas y grietas en toda su integridad, también la estructura ya no es la adecuada para el almacenamiento del servicio, dado que la losa presenta fallas constantes, por lo que es de suma importancia las acciones de reparación provisional, debido que la recomendación más pertinente es la construcción de un nuevo sistema de almacenamiento.

Fotografía 2: Vista del tanque de distribución



Fuente: Ing. Walter Poroj

Como se evidencia en la fotografía 2, el tanque de distribución no está circulado, también un punto importante es que la tubería que ingresa al tanque está sobre la losa del elemento, debido a que la comunidad menciona que la tubería de ingreso original tenía demasiados desperfectos y esto ocasiono que ellos realizaran esta intervención, lo cual es un riesgo alto, debido a que al ingresar directamente puede contaminarse. También se identificó que la tapadera de ingreso está en mal estado, dado que no cuenta con el brocal de ingreso y la estructura se encuentra con fallas.

Es evidente en la fotografía 2 las grietas presentes en el elemento, cabe resaltar que al estar sobre la losa del tanque se siente una gran inestabilidad, al realizar un recorrido por la periferia se pudieron identificar una gran cantidad de grietas, por lo que actualmente se encuentra en un estado de serios daños estructurales en el almacenamiento que deben ser reparados o sustituidos totalmente.

La comunidad manifiesta que no se le realiza mantenimiento en el tanque dado a la inestabilidad que se presenta al estar dentro, por lo que a criterio del evaluador la estructura está en muy mal estado, presenta una cantidad muy grande de fallas por lo que no es factible la reparación e inversión tomando en cuenta que su capacidad de almacenamiento esta regularmente llena, se da por dictaminado como estructura en falla parcial.

Determinación de peligros típicos que pueden afectar a los puntos de consumo

Evento peligroso	Peligros asociados (y cuestiones que tener en cuenta)
Conexiones no autorizadas	Dado que no existe una organización comunitaria que vele por el control de las conexiones, cada beneficiario realiza su propia conexión sin ser fiscalizado.

Fugas no identificadas a tiempo	Un problema recurrente en los puntos de consumo es la falta de identificación de fugas adecuadamente, dado que no se tiene un protocolo de control en el caserío.
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fotografía 3: Vista de los puntos de consumo



Fuente: Ing. Walter Poroj

Análisis del saneamiento en la comunidad

En el estudio realizado del sistema de saneamiento de la comunidad se ha identificado que se compone por medio de letrinas de pozo seco y también existe el servicio a partir de drenaje sanitario de tipo empírico, estas se componen de dos líneas de tubo PVC de 8" principales una en la parte norte y otra en la parte sur, cada una de ellas desfoga sus aguas en un afluente del río Nahualate. Este sistema fue financiado con fondos propios de la comunidad ante la necesidad a la búsqueda de una solución para sustituir las letrinas, dado que no cuentan con más espacio para la realización de agujeros para la disposición final de excretas, sin embargo, las aguas negras y grises se desfogan directamente al río.

Cabe resaltar que las viviendas que están conectadas a este tipo de drenaje no cuentan con taza lavable y la estructura de asiento no es sanitariamente adecuada, dado que no limitan la contaminación y no cuentan con tapadera.

Tabla 8: Disponibilidad a servicios de agua y saneamiento

Viviendas conectadas a red de drenajes	90 viviendas	Equivalente al 65%
Viviendas no conectadas a la red de drenajes y que	45 viviendas	Equivalente al 35%

únicamente cuentan con letrina.		
Viviendas que no cuentan con drenaje ni letrinas	0 viviendas	Equivalente al 0%

Fuente: COCODE Caserío Palá, Aldea Chuachinup.

Fotografía 4: Estructura típica de drenaje sanitario PVC 8" y estructura básica de base de drenaje.



Fuente: Ing. Walter Poroj

Tabla 9: Comparación de sistemas de saneamiento

Comparación de estado de sistema de saneamiento de drenaje sanitario vs letrinas de pozo seco.	
Drenaje sanitario	Letrinización
Sistema económico y sustentable que requiere de mantenimiento para su óptimo funcionamiento.	Sistema económico y básico que puede ser implementado por los usuarios de la vivienda.
Sistema más higiénico y sanitariamente ideal para su implementación.	Sistema que debe tener mantenimiento y en donde la letrina al paso de un tiempo debe ser cerrada por la cantidad de materia fecal que pueda estar presente.

Menos olores y se reduce el riesgo a sufrir enfermedades asociadas al contacto cercano con materia fecal.	Más olores, presencia de moscas y mosquitos en los alrededores que pueden ser agentes de contaminación.
Debe tener un sistema de tratamiento previo a su disposición final en algún cuerpo de agua o embalse.	Puede contaminar el manto freático y las fuentes subterráneas de agua.
Sistema que debe contar con operarios fijos para sustentar cualquier problemática que pueda surgir del sistema.	

Fuente: Ing. Walter Poroj

Análisis de la disposición de aguas grises

Descripción de aguas grises

Según la información recopilada para el sistema, se ha identificado lo siguiente:



1. Las aguas grises que son conducidas por medio del sistema de drenaje implementado por la población, son vertidas a un afluente del río Nahualate, de forma directa y sin previo tratamiento, lo cual es un serio indicador que aporta a la contaminación del río, fuentes de agua subterránea y el suelo del área.
2. Las viviendas que cuentan con letrinas únicamente vierten sus desechos al pozo seco, que aproximadamente tiene entre 5 y 8 metros de profundidad, se ha identificado que en estas viviendas existe más presencia de moscas que en las otras.
3. Las viviendas que aún no se han conectado a la red de drenajes es debido al bajo ingreso que tienen por jornal, dado que, por la falta de oportunidades económicas en la zona, la población ha priorizado sus necesidades básicas como la alimentación o salud, antes de invertir en la estructura de drenajes.
4. Las casetas que albergan a las estructuras donde la comunidad practica la defecación y eliminación de excretas, no se encuentran del todo bien, algunas únicamente se basan en el asiento de cuatro paralelos de madera cubiertos por un forro plástico.
5. Las aguas grises provenientes del lavado de ropa y uso de detergentes son vertidas por medio de conexiones de tuberías que son desfogadas con las aguas negras al drenaje; mientras que las personas que no cuentan con un servicio de drenaje y únicamente de letrina, vierten sus aguas grises a flor de tierra lo que representa una combinación insalubre y foco de contaminación a los cuerpos de agua aledaños al punto de desfogue.
6. No se tiene un área de lavado asociado al uso de la letrina o el drenaje, por lo que, en la pila de la vivienda, se tiende a producir un foco de contaminación importante.

Fotografía 5: Identificación de sistemas de aguas grises en la comunidad.



Fuente: Ing. Walter Poroj

Tipo de tratamiento existente

Actualmente en el Caserío Palá no existen dispositivos de tratamiento, tanto de aguas residuales como de aguas grises, por lo que estos desechos de la población son vertidos al aire libre y perjudican directamente al ambiente.

Análisis de la disposición de residuos sólidos

Análisis de desechos sólidos



En la comunidad de Palá se identifican dos grandes grupos de desechos sólidos de los cuales la comunidad hace uso y desecha siendo estos los siguientes:

- Desechos orgánicos: residuos de comida, cascará de frutas, verduras o alimentos en etapa de putrefacción.
- Desechos inorgánicos: bolsas de basura, papel, plástico de botellas y bolsas de golosinas, nailon.

En toda la comunidad es frecuente ver basura por sus caminos, dado que las personas tienden a arrojar únicamente la basura y deshacerse de ella, sin depositarla en un lugar adecuado para su disposición final.



También mediante la visita domiciliar, se ha podido obtener resultados significativos de las muestras, las cuales han arrojado los siguientes datos.

Tabla 10: Disposición de desechos sólidos

Disposición final	Cantidad de la población %	Tipo de desecho
La quema	100% de la población	Inorgánico
La entierra	0 % de la población	-----
La arroja en terreno baldío o propio.	100% de la población	Orgánico

Fuente: Caserío Palá, Aldea Chuachinup

Estado de enfermedades de origen hídrico



Según datos consultados con la técnica en salud de la zona, se reportan 12 casos de enfermedades gástricas en niños y 15 en adultos mensualmente.

El índice de desnutrición en la zona revela que hay una presencia del 40% de la niñez del caserío que sufre esta afección, debido a las condiciones de saneamiento del lugar. (MARN, 2017)

Análisis de la oferta



La zona donde está asentado el caserío Palá, cuenta con un potencial hídrico muy significativo, dado que en el lugar donde está la captación, se tiene la presencia de una gran cantidad de nacimientos de distintas comunidades, sin embargo, la peligrosidad de la zona es un factor determinante para la falta de mantenimiento de la captación, dado que el comité únicamente realiza mantenimiento correctivo y cuando es estrictamente necesario.

En este lugar hay una zona bastante amplia de nacimientos derivadas de la cuenca del río Nahualate.

En la comunidad el uso del agua es específicamente para consumo humano dado que cuentan con una dotación muy baja del servicio en el sistema de Palá antiguo.

En las partes altas de la comunidad se cuenta con potencial hídrico con caudales significativos que podrían beneficiar a la población, pero el tema financiero ha sido un punto de inflexión en las aspiraciones de los pobladores, dado que, al no contar con un sistema de recaudación en la comunidad, no se tienen fondos que puedan invertirse en reparaciones, mantenimiento adecuado, ampliaciones o compras de nuevos nacimientos.



Análisis de la demanda

Por los 29 años del servicio y tomando en cuenta que el periodo de vida útil ha llegado a su fin, es necesario realizar mejoras al sistema para que este pueda beneficiar en mayor medida a la población, dado que, a falta de un servicio constante, surgen problemáticas como la limitación a recurso vital para el adecuado desarrollo de la vida.

Actualmente en la comunidad de Palá se dota a la población de un caudal de entre 20 y 50 litros/habitante/ día, y este recurso al no ser constante afecta al desarrollo de las actividades normales de la población, dado que el servicio es intermitente durante todo el día, existen horarios a los cuales se puede tener un consumo de agua bajo pero constante; por lo que la población necesita mejorar el sistema para que este pueda distribuir el agua más adecuadamente. La falta de optar a una buena calidad de agua, aporta a que la población sea vulnerada a contraer alguna enfermedad de tipo gástrica que ponga en riesgo la integridad de hombres, mujeres y niños.

Para cumplir con la normativa nacional es necesario que al menos las conexiones prediales tengan un caudal de 60 a 120 lts/hab/día (INFOM-UNEPAR, 2011), mientras que en la comunidad en muchas conexiones se recibe menos de 30 lts/hab/día, motivo que representa un punto específico para la dotación de la comunidad.

Análisis de la capacidad de almacenamiento

En el análisis de campo realizado a la comunidad se pudo obtener la siguiente información sobre la capacidad del tanque de distribución:

- Ancho interno: 5.60mts, largo interno: 6.80mts, altura: 1.40mts
- Espesor de paredes: 0.33mts
- Cuenta con escalones en buen estado para ingreso.
- El tanque tiene la salida de agua cercana a la tapadera de ingreso.
- La tapadera se encuentra totalmente dañada.
- No se le da mantenimiento interno debido a la inestabilidad del elemento.
- No cuenta con sistema de desinfección.



Con la información correspondiente de las medidas internas del tanque, el volumen del elemento es el siguiente: 53.31 mts³.

Para el análisis de la capacidad de almacenamiento, se basará en los resultados recopilados en campo del caudal de ingreso al sistema y se compara con la estimación de la capacidad del elemento real, para comprobar si el almacenamiento del proyecto cumple con lo requerido por la comunidad.

Tabla 11: Análisis de caudales y capacidad del tanque

Datos iniciales del sistema		
Caudal de ingreso actual	0.65	lts/seg
Dotación estimada de población	60.00	lts/hab/día

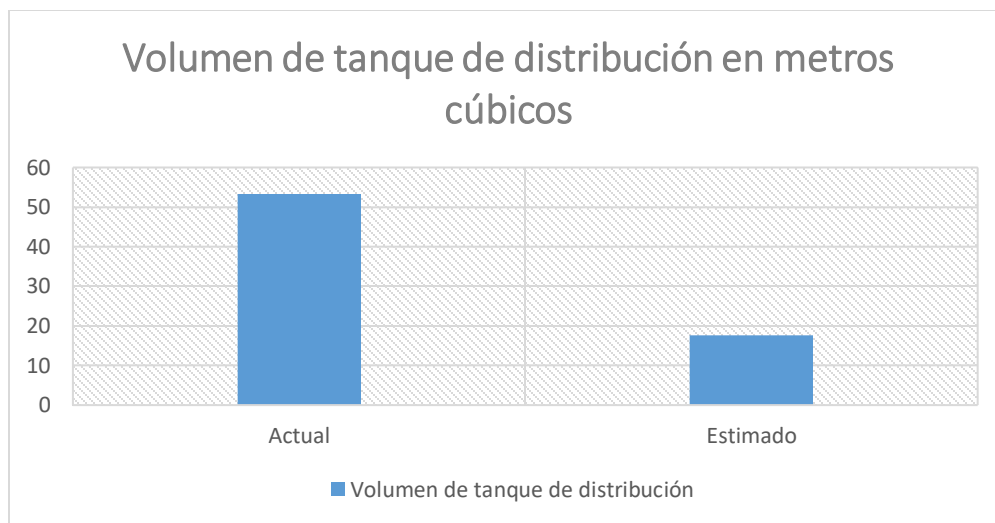
Población actual	675.00	habitantes
Tasa de crecimiento poblacional	1.68	%
Años de proyección	5.00	años
Datos calculados del sistema		
Población futura	734.00	habitantes
Caudal medio necesario (Qm)	0.51	lts/seg
Volumen de tanque:	17.60	mts ³

Fuente: Ing. Walter Poroj

Como es evidente en la comparación del caudal actual y el caudal necesario, se identifica que hay una variación entre los datos obtenidos en campo y los datos calculados, por lo que actualmente se evidencia que la población satisface sus necesidades básicas con el caudal de ingreso. Aunque hay que tener en cuenta que, en una proyección a mayor tiempo, comenzaría a tener problemas con satisfacer las necesidades de la población.

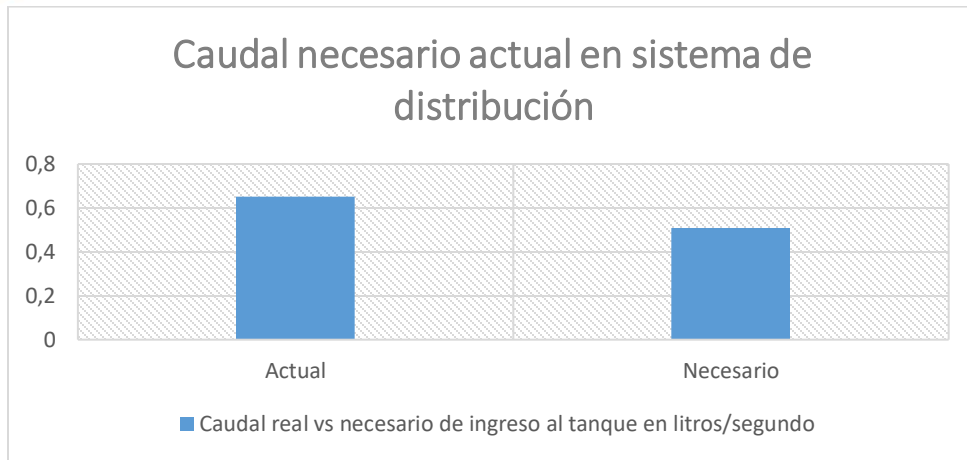
Al analizar el tanque se obtiene un volumen necesario de 17.60mts³, una variación considerable a los 53.310mts³ que tiene el tanque actualmente, por lo que se puede considerar que en cuestión de almacenamiento la comunidad se encuentra bien, pero la infraestructura se encuentra seriamente dañada.

Grafica 1: Comparación de volumen de tanque actual vs estimado



Fuente: Ing. Walter Poroj.

Grafica 2: Comparación de caudal de ingreso al tanque actual vs necesario



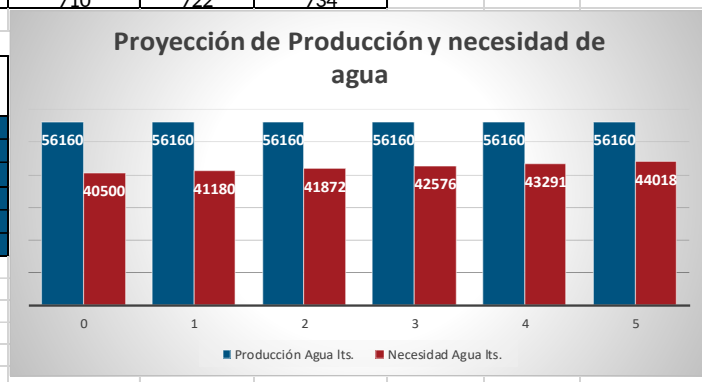
Fuente: Ing. Walter Poroj.

Grafica 3: análisis de oferta y demanda.

Análisis de oferta-demanda

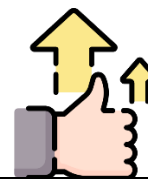
DEPARTAMENTO:	SOLOLÁ					
MUNICIPIO	NAHUALÁ					
COMUNIDAD	CASERÍO PALÁ ALDEA XEJUYUP					
POBLACION:	675 personas					
DENSIDAD HABITACIONAL ESTIMADA	5 personas/vivienda					
TIPO DE SISTEMA:	GRAVEDAD					
VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA	135 viviendas					
CAUDAL:	0,65 litros/segundo					
DOTACIÓN:	60,00 litros/habitante/día					
INDICE DE CREC.	1,68%					
CRECIMIENTO POBLACIONAL						
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	675	686	698	710	722	734

Año	Producción Agua lts.	Necesidad Agua lts.
0	56160	40500
1	56160	41180
2	56160	41872
3	56160	42576
4	56160	43291
5	56160	44018



Fuente: Ing. Walter Poroj

Principales mejoras identificadas del sistema de agua



Mejoras en el sistema de agua a corto plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
Calidad del agua	No existe	Implementar el control y monitoreo constante de la calidad del agua en la comunidad, para identificar posibles riesgos de contaminación en las fuentes.	Q1,300.00 trimestral
Plan de control de calidad de agua	No existe.	Es de suma importancia generar un plan de control de la calidad de agua, para fomentar en los encargados del sistema, los medios adecuados para poder interpretar y gestionar el control de calidad en el servicio.	Q3,500.00
Creación de comité de agua.	Mal	Debe establecerse un comité de agua que cuente con los miembros necesarios, que sea el encargado de la administración, operación y mantenimiento del sistema, debe haber una conexión entre comité de agua, COCODE y población.	Q350.00 para dotar de herramientas al personal.
Capacitación de fontaneros.	Mal	Deben asignarse una cantidad adecuada de fontaneros en el sistema, para que estos le den acompañamiento a la administración del sistema, también deben estar previamente capacitados (por medio de municipalidad/instituciones)	Q4,500.00 / mensual

		para determinar la forma adecuada de reparaciones y cambios de los componentes.	
Captación	Regular	-Limpieza de la captación y adecuado mantenimiento de las obras de arte, construcción de cerco perimetral.	Q4,504.00
Línea conducción	Regular	-Limpieza del sistema y recorrido más exhaustivo para identificar fugas dentro del sistema.	Q500.00 / mensual
Tanque de distribución	Regular	-Plan de operación y mantenimiento del sistema. -Limpieza en los alrededores y dentro del sistema. -Encamisado de tanque de distribución, fundición de base y alisado de paredes internas. -Construcción de cerco perimetral.	Q23,390.00
Sistema de desinfección	No existe.	-Desinfección de captación, caja reunidora y tanque de distribución según manual de operación y mantenimiento. - Construcción de sistema de desinfección para el sistema y concientización a la comunidad acerca del beneficio de desinfectar el agua previo a su consumo.	Q1,923.00
Línea de distribución	Regular	-Cambio de chorros en mal estado.	Q275.00 por grifo.

		-Recorridos mensuales para identificación de fugas.	
--	--	-----------------------------------------------------	--

Mejoras en el sistema de agua a mediano plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
Captación	Regular	-Cumplimiento del plan de operación y mantenimiento de la captación.	Q250.00 / mes
Línea conducción	Regular	-Mantenimiento correctivo de la red de conducción.	Q1,500.00
Tanque de distribución	Regular	-Construcción de tanque de distribución nuevo de 40.00 m3.	Q 189,826.00
Sistema de desinfección	No existe	-Fomentar la gestión e implementación de un plan de control de la calidad de agua.	Q500.00
Sistema de distribución	Regular	-Control de fugas y protocolo de solicitud de reparaciones y denuncias de conexiones ilícitas.	Q350.00

Mejoras en el sistema de agua a largo plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
---------------------	--------	--------------------	-------------

Sistema de agua potable	No existe	Planificación del sistema de agua potable con estudio.	Q75,000.00
Captación	Regular	-Compra de nacimiento nuevo. -Construcción y circulación de nueva captación.	Q130,000.00
Línea conducción	Regular	-Instalación de nueva línea de conducción 500 ml HG 3". -Construcción de caja reunidora de caudales concreto armado 1.00 m3.	Q85,000.00
Sistema de desinfección	No existe	-Construcción, mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.	Q1,500.00
Sistema de distribución	Regular	-Cambio de tubería vieja. -Ampliación del sistema de distribución PVC 1 ½" y 500ml.	Q50,000.00
*Datos de mejoras a largo plazo según "Guía sobre costos promedio de construcción" (SEGEPLAN, 2013)			

Mejoras identificadas del sistema de agua que pueden ser implementadas por la comunidad



Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
---------------------	--------	--------------------	-------------

Calidad del agua	No existe	Implementar el control y monitoreo constante de la calidad del agua en la comunidad, para identificar posibles riesgos de contaminación en las fuentes.	Q1,300.00 trimestral
Plan de control de calidad de agua	No existe.	Es de suma importancia generar un plan de control de la calidad de agua, para fomentar en los encargados del sistema, los medios adecuados para poder interpretar y gestionar el control de calidad en el servicio.	Q3,500.00
Creación de comité de agua.	Mal	Debe establecerse un comité de agua que cuente con los miembros necesarios, que sea el encargado de la administración, operación y mantenimiento del sistema, debe haber una conexión entre comité de agua, COCODE y población.	Q350.00 para dotar de herramientas al personal.
Capacitación de fontaneros.	Mal	Deben asignarse una cantidad adecuada de fontaneros en el sistema, para que estos le den acompañamiento a la administración del sistema, también deben estar previamente capacitados (por medio de municipalidad/instituciones) para determinar la forma adecuada de reparaciones y cambios de los componentes.	Q250.00

Captación	Regular	-Limpieza de la captación y adecuado mantenimiento de las obras de arte. -Circulación del nacimiento.	Q4,504.00
Línea conducción	Regular	-Limpieza del sistema y recorrido más exhaustivo para identificar fugas dentro del sistema.	Q2,000.00
Tanque de distribución	Regular	-Plan de operación y mantenimiento del sistema. -Limpieza en los alrededores y dentro del sistema. -Encamisado de tanque de distribución, fundición de base y alisado de paredes internas. -Construcción de cerco perimetral.	Q23,390.00
Sistema de desinfección	Regular	-Desinfección de captación, caja reunidora y tanque de distribución según manual de operación y mantenimiento. - Construcción de sistema de desinfección para el sistema y concientización a la comunidad acerca del beneficio de desinfectar el agua previo a su consumo.	Q1,923.00
Sistema de distribución	Regular	-Cambio de grifos en mal estado. -Recorridos mensuales para identificación de fugas.	Q275 por vivienda.

		<p>-Control de fugas y protocolo de solicitud de reparaciones y denuncias de conexiones ilícitas.</p> <p>-Ampliación del sistema de distribución (a largo plazo).</p>	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Principales mejoras identificadas de saneamiento



Mejoras en el sistema de saneamiento a corto plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
Implementación metodología SANTOLIC para lograr una comunidad FIDAL	No existe	Material didáctico e insumos para facilitador y para las etapas de la metodología (Incluye impresiones).	Q500.00
	No existe	Insumos para la celebración FIDAL Alimentación.	Q1,800.00
	No existe	Rótulo FIDAL para la comunidad instalado	Q1,300.00
	No existe	Costo del facilitador en función del tiempo que invierte y sus recursos	Q2,000.00
	No existe	Estipendio (Alimentación y Transporte) para visita de verificación del comité FIDAL	Q1,500.00
	No existe	Estipendio (Alimentación y Transporte) para visita de verificación del comité FIDAL	Q5,000.00

Letrinas / drenaje sanitario	Regular / malo	Mejoramiento de estructura de saneamiento: -Limpieza -Circulación completa. -Puerta en buen estado.	Q1,800.00 / VIVIENDA
Letrinas / drenaje sanitario	Regular / Malo	-Instalación de área de lavado con jabón en zona cercana a letrina.	Q150.00 / VIVIENDA

Mejoras en el sistema de saneamiento a mediano plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
Drenaje aguas grises	Malo	Construcción cajas trampa grasa en las salidas de tuberías de aguas grises.	Q865.00 / VIVIENDA
Drenaje aguas grises	Malo	Construcción de pozo de absorción para desfogue de aguas grises.	Q3,400.00 / VIVIENDA.
Drenaje aguas grises	Malo	Conexión a red de drenaje, las aguas grises después a de su paso por la caja trampa grasa.	Q250.00 / CADA VIVIENDAS.
Drenaje sanitario	Regular	Conexión a la red de drenaje existente por parte de toda la comunidad.	Q800.00 / vivienda.

Mejoras en el sistema de saneamiento a largo plazo

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
---------------------	--------	--------------------	-------------

Drenaje sanitario	Regular	-Estudio y planificación. -Ampliación de drenaje para que toda la comunidad cuente con este servicio.	Q275,000.00
Drenaje sanitario	Regular	Planificación del sistema de drenajes en la comunidad	Q75,000.00
Drenaje sanitario	Regular	Construcción pozos de visita (h=1.50 y 10 pozos).	Q158,000.00
Drenaje sanitario	Regular	-Estudio y planificación. -Construcción planta de tratamiento de aguas residuales.	Q1,000,000.00

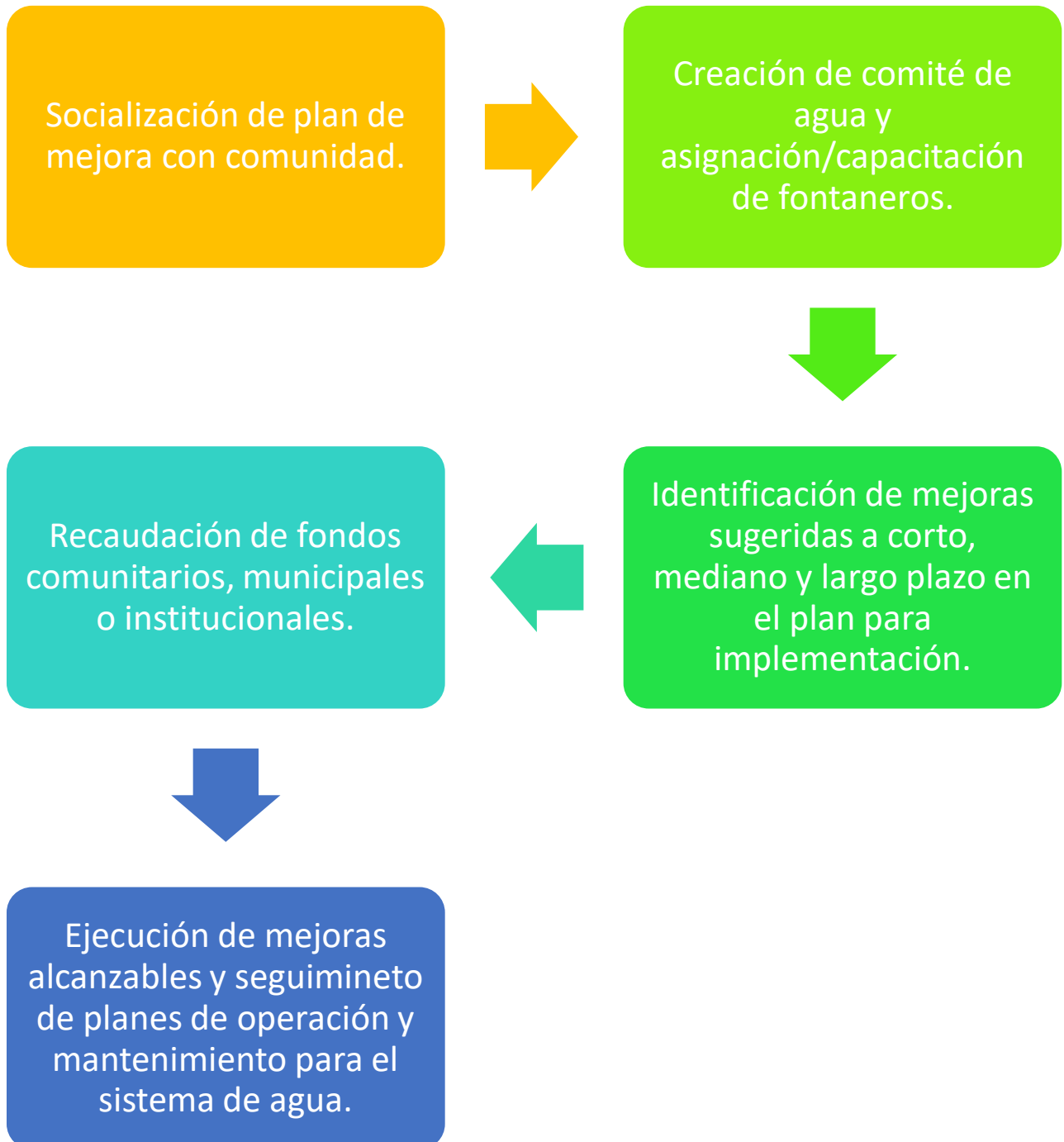


Principales mejoras identificadas de residuos sólidos

Elemento/componente	Estado	Acciones de mejora	Presupuesto
Disposición final de residuos sólidos.	Mal	Creación de comisión encargada de disposición de desechos sólidos.	Q3,000.00

Disposición final de residuos sólidos.	Malo	Basurero en el domicilio dedicado a coleccionar la basura semanal para no tener a intemperie los desechos.	Q75.00
Disposición final de residuos sólidos.	Malo	Separar desechos correctamente para su disposición final entre desechos orgánicos e inorgánicos.	Q100.00
Disposición final de residuos sólidos.	Malo	Creación de aboneras orgánicas para disposición final de los residuos.	Q100.00 / familia.

Hoja de ruta para la gestión de mejoras



Análisis de sostenibilidad Técnica

Tabla 12: Índice de sostenibilidad técnica de agua



Índice de sostenibilidad sistema de agua.			
Descripción del índice.	1	0.5	0
1. El sistema en su conjunto funciona correctamente conforme a los criterios establecidos en el diseño del proyecto ejecutivo	El sistema funciona correctamente y todos sus componentes están en buen estado	Sistema con funcionamiento bajo. Necesidad de reponer algún componente que falla	El sistema no funciona
2. El sistema de agua funciona al menos 6 horas diarias continuadas para garantizar que el 100% de los usuarios tomados en cuenta en el proyecto se beneficien de agua	El sistema llega al 100% de los usuarios funcionando al menos 6 horas diarias continuadas	El sistema llega al 100% de los usuarios pero no a todas las horas el día. Es un funcionamiento que se interrumpe	El sistema no llega al 100% de los usuarios
3. El sistema de agua arroja un caudal diario suficiente para abastecer a todos los usuarios, teniendo en cuenta la estacionalidad de las fuentes. (Cantidad de agua disponible)	El sistema, aun en estaciones de escasez es capaz de suministrar agua potable al 100% de los usuarios	El sistema ofrece agua potable al 100% de los usuarios excepto en periodos de sequía	El sistema no tiene el caudal suficiente para abastecer al 100% de los usuarios
4. El caudal que llega a los usuarios es igual o mayor a 50 litros/persona/día (Cantidad de agua de consumo)	La cantidad de agua que reciben los usuarios es de más de 50 l/persona/día	La cantidad de agua que reciben los usuarios es entre 20-50 l/persona/día	La cantidad de agua que reciben los usuarios es menos de 20 l/persona/día
5. Se han llevado a cabo capacitaciones técnicas para la prestación de los servicios de agua	Se han llevado a cabo las suficientes capacitaciones técnicas dentro de las organizaciones comunitarias	Se han llevado a cabo capacitaciones pero no suficientes	No ha habido ninguna capacitación
6. Existen técnicos/fonteros trabajando en el mantenimiento y funcionamiento del sistema de agua, cubriendo el 100% del sistema	Los sistemas de agua están vigilados y operados por personas con la capacidad adecuada a su labor	Existen técnicos especialistas pero no cubren el 100% del mantenimiento del sistema	Existen técnicos especialistas pero no cubren el 100% del mantenimiento del sistema
7. Se realizan actividades de operación y mantenimiento en base a los Planes de O&M elaborados	El mantenimiento del sistema se hace correctamente en base a una planificación previa y a las instrucciones de los planes O&M redactados	El sistema está parcialmente mantenido sobre una planificación de los planes de O&M	No se hace ningún mantenimiento o no existen planes de O&M
8. Se han elaborado Planes de O&M y están al alcance de todas las personas interesadas o implicadas en el sistema	Existen manuales de mantenimiento que son adecuados a la comprensión de la población	Existen manuales de mantenimiento pero no son comprensibles por la mayoría de la población	No existen manuales ni ninguna información sobre el mantenimiento de los sistemas de agua
9. La tecnología implantada y decidida en conjunto con la población beneficiaria es la más asequible y la más apropiada para las condiciones locales estudiadas	La tecnología implantada es la más adecuada para el contexto de la comunidad rural (aspectos físicos, m.a. culturales y sociales)	La tecnología implantada es la más adecuada para el contexto físico de la comunidad rural, pero no coincide con los aspectos sociales	Se ha construido el sistema sin tener en cuenta las condiciones físicas ni sociales de la población beneficiaria
10. El sistema de agua se encuentra a una distancia máxima de 500m-30min desde la vivienda al punto donde se toma el agua	Los usuarios de agua se encuentran a menos de 500m o de 30min del punto de agua más cercano	El 50% de los usuarios se encuentra a menos de 500m o de 30min del punto de agua más cercano	Solo el 20% de los usuarios se encuentra a menos de 500m o 30min del punto de agua más cercano.
11. Existen suministros, repuestos y servicios disponibles accesibles a la comunidad y es conocida por los responsables del mantenimiento del sistema	Existen suministros, repuestos y servicios disponibles a nivel local y/o regional y accesibles a la comunidad	Existe la disponibilidad de suministros, repuestos y servicios pero no están al alcance de la población o los responsables del mantenimiento	No existen suministros, repuestos y servicios de reparación disponibles al alcance de la comunidad beneficiaria ni de los responsables del mantenimiento.
12. El prestador de servicios tiene capacidad suficiente y adecuada para disponer de personal en la diferentes actividades de operación y mantenimiento	Hay continuamente presencia de personas encargadas de actividades de operación y mantenimiento en el tiempo que se necesite	Existe personal suficiente para hacer las actividades rutinarias pero no tiene capacidad en caso de necesidades mayores	No hay personal suficiente para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento del sistema
13. El prestador de servicios tiene toda la documentación técnica del sistema (planos, diseños...) además de manuales y guías de mantenimiento y operación	El prestador tiene toda la documentación técnica del sistema	El prestador tiene documentación pero no la tiene completa	El prestador de servicios no tiene la documentación técnica del sistema
Factor de ponderación sobre 2 unidades enteras.			
	0.153846154		
	0.62	2	0
Índice de sostenibilidad de agua.			
	Puntuación máxima	Puntuación obtenida	
	13	4	

Fuente: Ing. Walter Poroj

Tabla 13: Índice de sostenibilidad técnica de saneamiento básico

Índice de sostenibilidad en saneamiento básico.			
Descripción del índice.	1	0.5	0
1 La accesibilidad física a dispositivos de disposición de excretas en hogares es total, estando cerca o dentro de los hogares y con caminos seguros para llegar a ellos.	90-100%	50-89%	0-49%
2 Los dispositivos de saneamiento son seguros, previenen el contacto de las personas y animales con las excretas, permiten privacidad, principalmente para mujeres y niñas.	90-100%	50-89%	0-49%
3 Los dispositivos considerados lavables cuentan con un tratamiento básico de las aguas que desechan, previniendo la presencia de contaminación fecal al aire libre.	90-100%	50-89%	0-49%
4 La condición socioeconómica de las familias de la comunidad, les permite acceder a un dispositivo para disposición de excretas a un costo al alcance de todas y todos.	0-10%	11-49%	50-100%
5 La presencia de estructuras de coordinación comunitaria que pudieran incidir en la gestión adecuada del saneamiento es relevante y se interesan en el tema.	4 o más	2 a 3	No existe ninguna
6 La accesibilidad física en los lugares públicos, es total, estando cerca o dentro de ellos y con caminos seguros.	90-100%	50-89%	0-49%
7 Los espacios públicos cuentan con tratamiento básico de excretas y aguas grises así como infraestructura para el lavado de manos.	90-100%	50-89%	0-49%
8 El total de familias de la comunidad cuenta con un área y dispositivo de lavado de manos asociado al uso del baño o letrina.	90-100%	50-89%	0-49%
9 No existen pañales desechables cuya disposición final es no adecuada, dentro de la comunidad por lo que no son una fuente de contaminación fecal al aire libre.	Nunca	Poco frecuente	Muy frecuente
10 El total de familias de la comunidad cuentan con un tratamiento al menos básico de las aguas grises que desfogon.	90-100%	50-89%	0-49%
11 El total de las familias de la comunidad conocen ¿Cómo? y realizan el mantenimiento a su sistema de tratamiento de aguas grises.	90-100%	50-89%	0-49%
12 La forma de disposición final de los residuos sólidos generados en la comunidad es técnica y ambientalmente sostenible.	SI	Con avances	NO
Factor de ponderación sobre 2 unidades enteras.			
0.16666667			
0.42	0	2.5	0
Índice de sostenibilidad de saneamiento.			
	Puntuación máxima	Puntuación obtenida	
	12	2.5	

Fuente: Ing. Walter Poroj



Índice de sostenibilidad ambiental

Tabla 14: Índice de sostenibilidad ambiental

Índice de sostenibilidad ambiental.			
Descripción del índice.	1	0.5	0
1 Existencia de áreas verdes o bosque alrededor de la fuente/toma de agua	SÍ	NA	NO
2 Existencia de contaminación causada por basuras de hogares o por aguas servidas alrededor de la toma de agua (presencia de letrinas, animales, viviendas, basura doméstica, etc). O se presentan indicios o riesgo de contaminación causada por productos químicos o residuos alrededor de la toma de agua con origen en actividades industriales, agrícolas,	NO	NA	SI
3 Tipo de erosión presente en la zona	LEVE	MODERADA	ALTA
4 Nivel de vulnerabilidad a riesgos	PENDIENTES (0-15%) Y SIN ANTECEDENTES DE EVENTOS.	PENDIENTES (16-50%) Y SIN ANTECEDENTES DE EVENTOS.	PENDIENTES (>50%) O CON ANTECEDENTES DE EVENTOS.
Factor de ponderación sobre 2 unidades enteras.			
	0.5		
	1.25	2	0.5
Índice de sostenibilidad ambiental.			0
	Puntuación máxima	Puntuación obtenida	
	4	2.5	

Fuente: Ing. Walter Poroj

Presupuesto de mejoras alcanzables por la población



PRESUPUESTO INTEGRADO					
No.	DESCRIPCIÓN REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
SISTEMA DE AGUA					
1	CAPTACIÓN 1	GLOBAL	1.00	Q 4,504.00	Q 4,504.00
2	ENCAMISADO DE TANQUE	GLOBAL	1.00	Q 20,645.00	Q 20,645.00
3	TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	GLOBAL	1.00	Q 4,811.00	Q 4,811.00
COSTO TOTAL MEJORAS EN SISTEMA DE AGUA					Q 29,960.00
SISTEMA DE SANEAMIENTO					
1	CASETA DE SANEAMIENTO	UNITARIO	1.00	Q 1,800.00	Q 1,800.00
2	CAJA TRAMPA GRASA	UNITARIO	1.00	Q 865.00	Q 865.00
3	POZO DE ABSORCIÓN	UNITARIO	1.00	Q 3,400.00	Q 3,400.00
4	ESTACIONES DE LAVADO	UNITARIO	1.00	Q 150.00	Q 150.00
COSTO TOTAL MEJORAS EN SISTEMA DE SANEAMIENTO POR VIVIENDA					Q 6,215.00

Fuente: Ing. Walter Poroj

Manual de operación y mantenimiento

Son todas aquellas actividades que se llevan a cabo en las instalaciones del sistema, para permitir su funcionamiento de acuerdo a lo planificado.

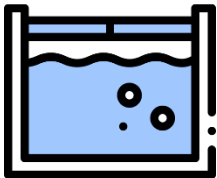


Evaluación de la operación: que se debe mejorar en la operación


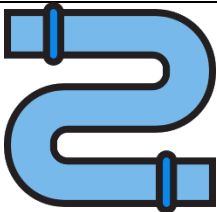
Funciones del operador o fontanero del sistema:

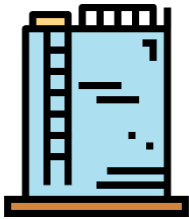
- Operar y mantener adecuadamente el sistema de agua potable (SAP).
- Inspeccionar periódicamente cada componente del SAP.
- Informar mensualmente al comité de agua sobre el estado de conservación y funcionamiento del sistema de agua potable.
- Llevar los registros y control de las actividades de operación y mantenimiento en el cuaderno del operador.
- Solicitar al COCODE y comité de agua de la comunidad sobre las necesidades de compra de materiales, herramientas, equipo de protección personal, repuestos e insumos.
- Maniobrar las válvulas de control del sistema de agua potable, como el único autorizado.

OPERACIÓN

	<p>CAPTACIÓN</p>	<p>-Para poner en marcha la captación, después de cada mantenimiento, abrir la válvula de salida de compuerta cuando el agua ha llegado al nivel de rebalse.</p> <p>-Para realizar trabajos de mantenimiento cerrar la válvula</p>	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>de salida de la captación.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisar si hay algún agente que esté obstaculizando el paso del agua en el sistema de captación, especialmente en las tuberías de salida. -Revisión que las válvulas de paso estén correctamente abiertas, que no tengan alguna obstrucción que pueda perjudicar el desarrollo del sistema. -Revisión de que las tapaderas de las captaciones y válvulas estén en condiciones adecuadas. 		
	<p>VALVULAS DE AIRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión que la válvula esté funcionando de forma adecuada. -Graduar la válvula de aire para que pueda liberar las presiones que 	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>


		están atrapadas dentro del sistema de conducción.		
	VALVULA DE LIMPIEZA	<p>-Revisar que las válvulas funcionen adecuadamente, abrir y cerrar completamente para evaluar si están en buen estado.</p> <p>-Revisar que el sistema de limpieza funcione.</p>	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.
	LINÉA DE CONDUCCIÓN.	<p>Para poner en funcionamiento: Abrir la válvula de salida de la captación y caja reunidora de caudales para que el agua ingrese a la tubería de conducción.</p> <p>-Para eliminar sedimentos y residuos: Abrir la válvula de limpieza en la línea de conducción durante 10 minutos, luego cerrarla.</p> <p>-Para eliminar el aire acumulado</p>	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.

		en la tubería: Abrir la válvula de aire durante 10 minutos y luego cerrarla.		
	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> -Levantar la tapa de la caja de válvulas. -Cerrar la válvula de ingreso y salida, abrir la válvula de limpieza. -Esperar a que el tanque se vacíe. -Ingresar dentro del tanque de distribución con los equipos de protección personal y materiales necesarios. -Realizar limpieza según manual. -Abrir la válvula de compuerta de ingreso de agua, lo suficiente como para enjuagar con abundante agua el tanque de distribución y dejar salir el agua sucia por el tubo de limpieza, 	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.

		<p>terminado la actividad cerrar la válvula de limpieza.</p> <p>-Esperar a que el tanque este lleno a 4/5 de la altura y proceder a abrir la válvula de paso hacia el sistema de distribución.</p>		
	<p>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN</p>	<p>-Para poner en funcionamiento: En el tanque de distribución, abrir la válvula de ingreso y de salida, cerrar las válvulas de limpieza</p> <p>-Para el mantenimiento de la línea de conducción y red de distribución mantener cerrados las válvulas de ingreso, salida, limpieza.</p> <p>Terminado las actividades abrir la válvula de ingreso y salida, mantener cerrados las válvulas de limpieza.</p>	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>-Para el mantenimiento y abastecimiento de agua abrir y graduar la válvula de salida del tanque dependiendo de la capacidad del caudal de ingreso al tanque.</p> <p>-Abrir las válvulas de limpieza para eliminar sedimentos y aire acumulados en las tuberías. Luego cerrarlos.</p> <p>-Abrir y calibrar las válvulas de paso de acuerdo a la demanda en cada sector y anotar esta acción en el cuaderno del operador. En caso de arreglo de roturas o para realizar nuevas instalaciones, cerrar la válvula. Terminada la actividad, abrirla.</p> <p>-Al final de los trabajos de desinfección de</p>		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

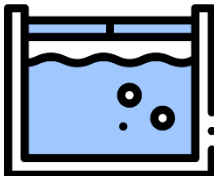
		la línea de aducción y red de distribución abrir las válvulas de limpieza para el eliminar el agua con el desinfectante de las tuberías.		
	ACOMETIDAS COMICILIARES	<ul style="list-style-type: none"> -Para poner en funcionamiento, abrir y regular el ingreso de agua con la llave de paso. -Abrir el grifo de los lavaderos cuando se requiera. -Cerrar las llaves del lavadero o de paso cuando se requiera. -En casos de mantenimiento de la conexión domiciliaria interna o corte temporal de agua, cerrar la llave de paso. -En caso de emergencia, cortar el servicio. -En caso de mantenimiento de las conexiones 	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.

		domiciliarias externas, cerrar el agua en la válvula de control más próxima y terminada la actividad, abrirla.		
		Contar con el equipo adecuado y personal calificado para la adecuada operación del sistema, el fontanero debe conocer el estado del sistema y debe hacer recorridos para identificar si existen fallas antes que estas puedan surgir.	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.

MANTENIMIENTO

Es el conjunto de acciones que se realizan con la finalidad de prevenir y corregir daños que se producen en las instalaciones o componentes del sistema de agua.

Evaluación del mantenimiento: que se debe mejorar en el mantenimiento

	CAPTACIÓN	Externo: -Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores retirando malezas, piedras	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

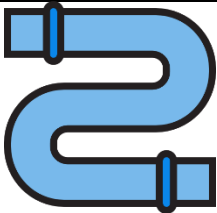
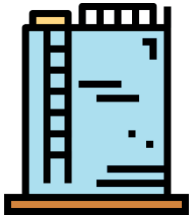
		<p>y objetos extraños.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Profundizar y/o limpiar la tubería de salida y de limpieza. -Limpiar las veredas perimetrales de la estructura. -En caso de fuga o grieta, resanar la parte dañada utilizando partes iguales de cemento y arena fina. -Verificar el estado de la tapadera de ingreso, los peldaños y el candado. -Reparar los alambres de púa del cerco perimetral. <p>Interno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Abrir las tapas de la caja de válvula y de la captación. -Cerrar la válvula de la salida. -Abrir la válvula de limpieza y esperar que 		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>salga el agua por la tubería</p> <ul style="list-style-type: none"> -Remover los sólidos que se encuentra en el fondo y limpiar, recomendable que sea con escobilla la suciedad del piso, paredes y accesorios. -Medir el caudal de ingreso en litros por segundo. -Enjuagar las paredes y piso de la cámara húmeda. -Dejar correr el agua para que elimine la suciedad. -Colocar el dado móvil en su lugar. <p>Desinfección:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Preparar la solución para la desinfección. -Echar 6 cucharadas grandes de cloro en polvo al 30% en un balde con 10 litros de agua ò 3 cucharas soperas de cloro 		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>de 70% en 10 litros de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Disolver bien, removiendo cuidadosamente por espacio de 5 minutos. -Con la solución y un trapo frotar los accesorios instalados en la captación. -Frotar paredes internas y piso de la captación. -La solución sobrante guardar y utilizar en otras estructuras de nacimientos, caja reunidora, rompe presión, distribución, rompe presión, tanque de distribución. Usar máximo hasta 4 veces. 		
	<p>VALVULAS DE AIRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Retirar maleza, basura, piedras o tierra que pueda estar perjudicando la caja donde se encuentra la válvula. -Asegurarse que el candado de la 	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>tapadera funcione bien.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Abrir la tapadera y revisar que se encuentra en buen estado. -Limpiar la caja internamente de válvula retirando hierbas, piedras y todo material extraño. -Revisar que cercano a la caja no exista algún riesgo de deslizamiento. -Abrir la válvula y dejar que libere el aire contenido. -Limpiar con un cepillo y escobilla las paredes de la caja y tapadera. -Con la solución de desinfección y un paño, limpiar las paredes para evitar el ingreso de insectos. 		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

	<p>VALVULA DE LIMPIEZA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Retirar maleza, basura, piedras o tierra que pueda estar perjudicando la caja donde se encuentra la válvula. -Asegurarse que el candado de la tapadera funcione bien. -Abrir la tapadera y revisar que se encuentra en buen estado. -Limpiar la caja internamente de válvula retirando hierbas, piedras y todo material extraño. -Revisar que cercano a la caja no exista algún riesgo de deslizamiento. -Abrir la válvula y dejar que libere el aire contenido. -Limpiar con un cepillo y escobilla las paredes de la caja y tapadera. -Desinfectar con la misma 	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
--	-----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

		solución usada en la captación.		
	LINÉA DE CONDUCCIÓN.	<p>-Recorrer el sistema limpiando de maleza todas las líneas que sobresalgan a la superficie.</p> <p>-Revisar que las líneas no tengan fugas y que las uniones de la tubería HG no se presenten corrosión.</p> <p>-Limpiar pasos aéreos y de zanjón que tengas piedras que puedan provocar una ruptura.</p> <p>-Limpieza dentro y a los alrededores de las cajas de válvulas.</p>	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.
	TANQUE DE ALMACNEAMIENTO	Externa: Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores eliminando hierbas, piedras y otros materiales extraños.	Cada tres meses	Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.

		<ul style="list-style-type: none"> -Limpiar el dado de rebalse. -En caso de grietas y rajaduras resanar las partes dañadas con partes iguales de cemento y arena fina. -Abrir las tapaderas del tanque de almacenamiento y de la caja de válvulas Interna: <ul style="list-style-type: none"> -Levantar la tapa de las cajas. -Retire el dado móvil. Cerrar la válvula de ingreso y salida, abrir la válvula de limpieza. -Esperar a que el tanque se vacíe. -Ingresar dentro del tanque de almacenamiento con los equipos de protección personal y materiales necesarios. -Limpiar con cepillos escobas de plástico y 		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--


		<p>espátulas las paredes, piso, parte interna de las tapaderas y pichacha.</p> <p>-Abrir la válvula de ingreso de agua, lo suficiente como para enjuagar con abundante agua el tanque de distribución y dejar salir el agua sucia por el tubo de limpieza, terminado la actividad cerrar la válvula de ingreso y colocar el dado móvil.</p> <p>Desinfección:</p> <p>-Prevenga de un equipo de protección personal y preparar la solución desinfectante.</p> <p>-Mezcle 40 gramos o 4 cucharadas soperas de hipoclorito de sodio (cloro líquido) de 30% en 20 litros de agua.</p>		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> -Mover bien removiendo cuidadosamente. -Con ésta solución y un trapo pasar las paredes, piso y accesorios dentro del tanque de almacenamiento. -Si la solución no fuera suficiente preparar otra manteniendo la misma concentración. -Abrir la válvula de ingreso lo necesario como para poder enjuagar con abundante agua las paredes, accesorios y piso, permitiendo que corra por la tubería de limpia 		
	<p>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicar a la población con la debida anticipación el trabajo de mantenimiento y la interrupción temporal en el servicio de abastecimiento de agua. Pedir a la población que 	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>cierren sus llaves de paso</p> <p>-Limpieza de obras de arte de maleza, basura y piedras o insectos que puedan estar aledaños al sistema.</p> <p>-Recorrido para poder visualizar fugas en el sistema.</p> <p>-Limpieza de las líneas expuestas.</p> <p>Desinfección:</p> <p>Para la desinfección de la línea de distribución se utiliza la solución clorada que se dejó reposar en el tanque durante 2 horas. 2. Asegurarse que las llaves de paso y válvulas de limpieza de la red estén cerradas. 3. Dejar circular la solución clorada por toda la red de tuberías. 4. Abrir las válvulas de paso de agua en la red de</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

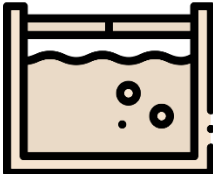
		<p>distribución hasta que salga muestras de la solución desinfectante, luego cerrarlas. 5. Dejar durante 4 horas esta solución clorada en toda la red. 6. Transcurrido el tiempo, abrir la válvula de limpieza de agua de la red de distribución para evacuar el desinfectante y los grifos en las conexiones domiciliarias para aprovechar ésta solución para la desinfección. 7. Dejar que el agua enjuague la red de tuberías antes de cerrar las válvulas de paso y los grifos hasta que no se perciba el olor a cloro o cuando el cloro residual medido en el tanque no sea mayor a 1.00 mg/lit. 8. Se recomienda utilizar el servicio al día siguiente del</p>		
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		trabajo de mantenimiento realizado.		
	<p>ACOMETIDAS COMICILIARES</p>	<p>-Verificar el funcionamiento de la llave de paso, grifos y accesorios.</p> <p>-Detectar las fugas de agua y de presentarse repararlas inmediatamente.</p> <p>-Abrir la tapa de la caja de válvulas de la llave de paso.</p> <p>-Limpiar externamente la caja de paso retirando hierbas, piedras y otros materiales extraños.</p> <p>-Verificar si la llave, tuberías y accesorios están ubicados entre 3 a 5 cm encima del lecho de grava.</p> <p>-Rehabilitar el lecho de grava.</p> <p>-Cerrar la tapa de la caja de paso.</p>	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>Se debe contar con el equipo adecuado para realizar las actividades de mantenimiento del sistema de distribución.</p>	<p>Cada tres meses</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

Plan de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento

Operación

	<p>CAJA TRAMPA GRASA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Conectar el drenaje de la pila a la caja previamente construida. -Revisar que la tubería de ingreso este arriba de la tubería de salida, también revisar que no hayan grietas o restos de algún elemento que puedan tapar la caja. -Revisar que la tubería que conecta a la caja con la pila, y la caja con el pozo de absorción esté como mínimo a 60cm debajo del suelo. 	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

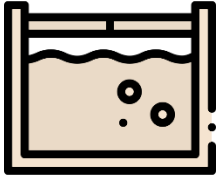

		<p>-Revisión que la salida de aguas grises de la pila esté conectada adecuadamente con la tubería de desfogue.</p> <p>-Inspeccionar constantemente por medio del levantado de la tapadera que el sistema esté funcionando bien.</p> <p>-Bajo ninguna circunstancia se debe arrojar restos de comida o basura en el drenaje de la pila porque puede taponear la caja trampa grasa.</p> <p>-Si la caja tuviera algún taponamiento, se debe levantar la tapadera, revisar si basura o materia en mal estado está provocando este problema. Si no existe materia que esté obstruyendo la entrada o salida, con una cubeta se debe</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>enjuagar con abundante agua tanto dentro de la caja como desde la pila, para destapar cualquier obstrucción que se tenga.</p> <p>Después de haber realizado este trabajo, se coloca la tapadera de nuevo en su lugar y se revisa en el pozo si está llegando adecuadamente el flujo.</p>		
	<p>CASSETAS DE SANEAMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión constante de que dentro no exista proliferación de moscas o mosquitos. -Mantener la estructura siempre adecuada y limpia, si se observa que el techo o paredes están dañadas se debe realizar el cambio de la lámina o madera dañada. -Revisar si el asiento de la 	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>letrina tiene fugas para evitar que la materia fecal quede fuera del agujero seco.</p> <p>-Si se tiene aperturas, resanar con una mezcla de cemento y arena fina en proporción 1:4 y sellar las grietas.</p>		
	<p>POZOS DE ABSORCIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión constante de la conexión entre la caja trampa grasa y el pozo. -Revisión que las paredes del pozo estén estables y no estén inclinadas. -Revisión visual de que la base esté filtrando de forma adecuada las aguas previamente tratadas. -En época lluviosa se debe revisar que el pozo no tenga inundación, se debe tener especial inspección en el 	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>broquel de concreto.</p> <p>-Revisar que la tapadera esté en buen estado, que no tenga ingreso de insectos o roedores dentro del pozo.</p>		
	<p>ÁREA DE LAVADO</p>	<p>-Revisión que la cubeta esté en buen estado, también debe evaluarse que el grifo funcione adecuadamente.</p> <p>-Rellenar constantemente la cubeta para que se cuente con abundante agua para el lavado de manos.</p> <p>-Colocar este elemento sobre una silla o banco, para que sea más fácil lavarse las manos.</p> <p>-Revisar si se cuenta con el jabón necesario para poder realizar el adecuado lavado de manos.</p>	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de agua por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

Mantenimiento

	<p>CAJA TRAMPA GRASA</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza de los alrededores de la caja. -Revisar que no se tenga ingreso de insectos o animales dentro de la caja. -Si existiera algún defecto, resanar la caja con una mezcla de cemento y arena fina en proporción 1:4. -Si hay taponamientos se debe levantar la tapadera y echar dentro abundante agua. 	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de saneamiento por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
	<p>CASSETAS DE SANEAMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Limpieza constante dentro de la caseta. -Se debe contar con un basurero con tapa para colocar dentro, papel utilizado para limpieza. -Cada mes se debe eliminar la maleza que haya en el exterior. -Cada semana se debe echar 	<p>Cada semana.</p>	<p>Mejora del sistema de saneamiento por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>

		<p>dentro del agujero, dos paladas de ceniza, para evitar que proliferen los malos olores dentro de la letrina.</p> <p>-Revisar que no existe invasión de insectos o roedores cerca de la letrina.</p> <p>-Lavar cada semana dentro de la letrina y alrededor del asiento, con abundante agua, jabón y cloro.</p>		
	<p>POZOS DE ABSORCIÓN</p>	<p>-Revisión de que el sistema esté funcionando adecuadamente.</p> <p>-Si se presentan grietas resanar con una mezcla de cemento y arena fina en proporción 1:4.</p>	<p>Cada mes</p>	<p>Mejora del sistema de saneamiento por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>
	<p>ÁREA DE LAVADO</p>	<p>-Lavar con abundante agua, jabón y cloro dentro de la cubeta.</p> <p>-Tener siempre colocada la tapa, para que no</p>	<p>Cada semana.</p>	<p>Mejora del sistema de saneamiento por medio del seguimiento del manual de operación y mantenimiento.</p>



		<p>haya contaminación del agua por insectos o animales.</p> <p>-Si se tienen fugas en la cubeta se debe cambiar por una nueva.</p> <p>-Lavarse las manos siempre que se utilice la letrina o antes de comer, enjuagando con abundante agua y jabón durante 30 segundos.</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Cronograma de operación y mantenimiento



CRONOGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
CADA AÑO														
NO.	ELEMENTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	UNIDAD EJECUTORA
1	CAPTACIÓN													COMITÉ DE AGUA
2	LINEA DE CONDUCCIÓN													COMITÉ DE AGUA
3	TANQUE DE DISTRIBUCIÓN													COMITÉ DE AGUA
4	DESINFECCIÓN DEL SISTEMA													COMITÉ DE AGUA
5	LINEA DE DISTRIBUCIÓN													COMITÉ DE AGUA / USUARIOS
6	CONEXIONES DOMCILIARES													USUARIOS

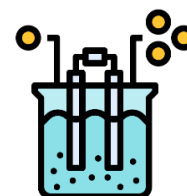
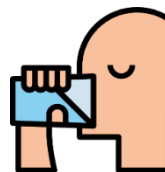
Notas importantes para los tiempos de operación y mantenimiento:

- Debe realizarse el mantenimiento preventivo en cada componente del sistema según los tiempos y acciones indicadas en el plan de operación y mantenimiento.
- Si no existe sistema de cloración, la desinfección de tuberías y componentes debe ser trimestralmente (ver proceso de desinfección en manual). Si existe sistema de cloración, debe realizarse semestralmente.
- El mantenimiento del sistema debe realizarse la primera semana de cada mes indicado.
- El mantenimiento de todo el sistema debe realizarse una vez antes del inicio y una vez después de pasada la temporada de lluvias.
- El mantenimiento debe ser realizado con el equipo correcto y de seguridad para la población.

Resultados de la calidad de agua

Medición de potencial de Hidrogeno

Fotografía 6: Medición de potencial de hidrógeno en el Caserío Palá



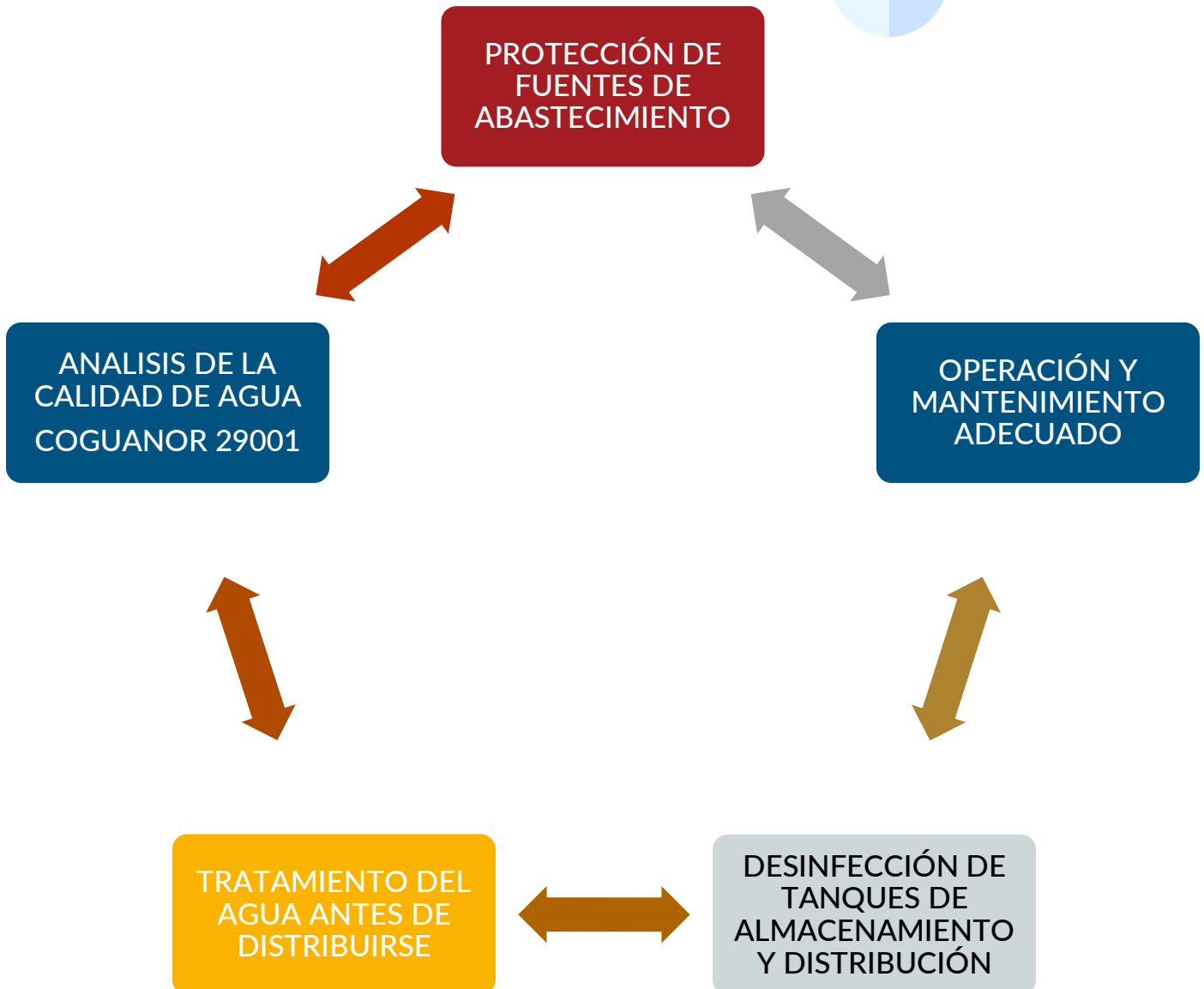
Fuente: Ing. Walter Poroj

Para la medición del potencial de hidrogeno se ha basado en lo establecido por la norma NGO 29001, en la cual en su apartado 5.1 denominado "Características físicas y organolépticas" refiere que el rango entre 6.5 y 8.5 está catalogado dentro del límite máximo permisible para agua de consumo humano, motivo por el cual al analizar la calidad de agua en cuestión de acidez en Caserío Palá, se ha evaluado que cumple los requisitos necesarios para ser consumida sin riesgo a provocar efectos en la comunidad, dado que el promedio de medición en las viviendas fue de 7.5.

El agua no tiene sabor, no tiene color u olor extraño, por lo que se considera bajo los criterios básicos de análisis, ideal para consumo humano.

No se ha medido cloro residual, dado que la comunidad no desea implementar el sistema de desinfección, debido a que rechazan rotundamente el olor y sabor del cloro. Por este motivo el sistema es susceptible a contaminación del líquido, dado que no se realiza un adecuado proceso de desinfección.

Control de la calidad de agua



**Medición de cloro residual/
*COGUANOR 29001***

Semanalmente

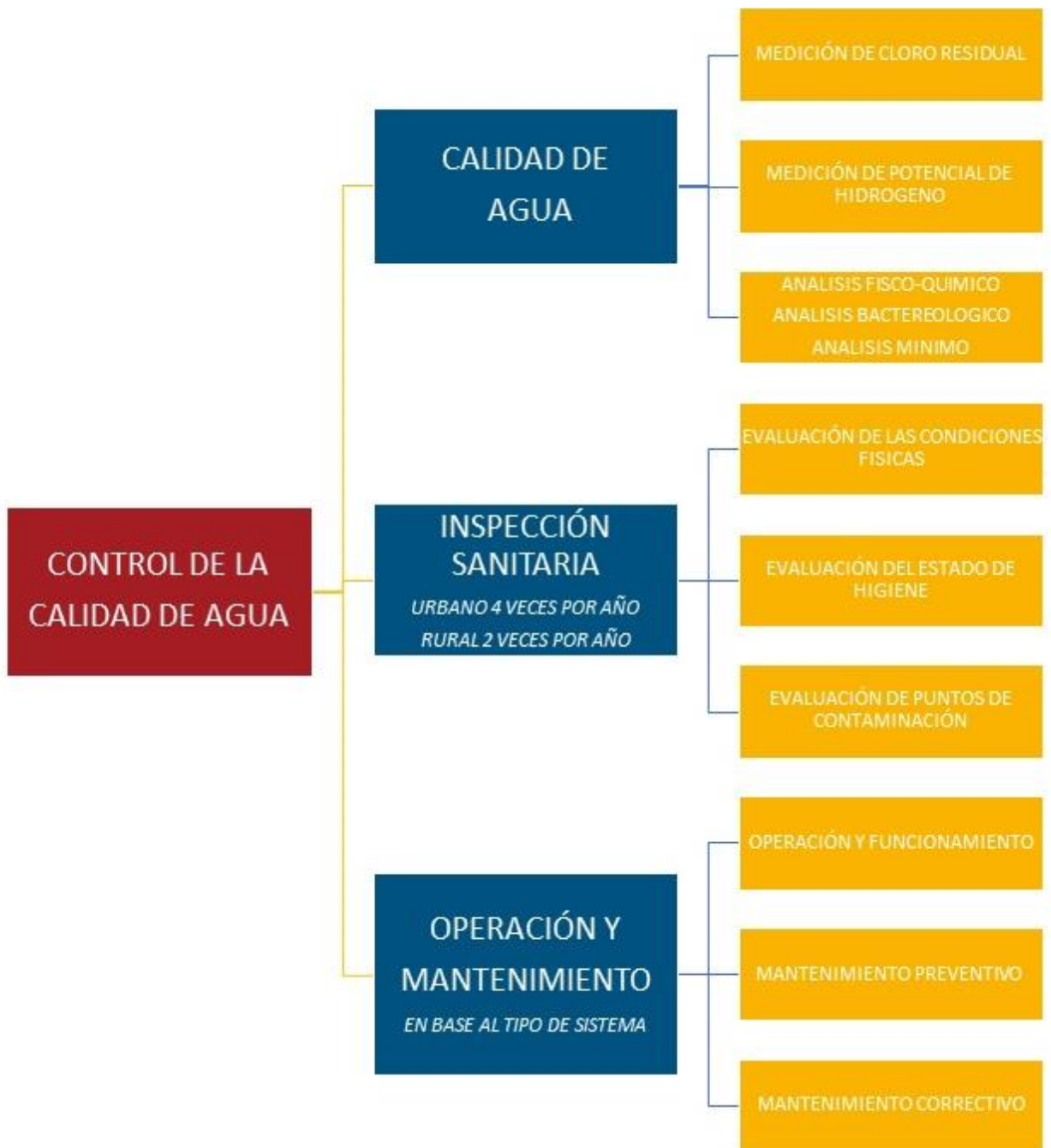
**Medición de potencial de
Hidrógeno/ *COGUANOR 29001***

Semanalmente

**Coliformes fecales/ Escherecha
Coli/ *COGUANOR 29001***

al menos una vez por año

**Análisis mínimo/ *COGUANOR
29001***



Anexo 1:

Análisis de sostenibilidad técnica:

	Indicador	Unidad	Fuente de verificación	Rango de medición	

	<p>El sistema en su conjunto funciona correctamente</p>	<p>Nº de personas con acceso a un sistema continuo de agua de calidad y cantidad aceptables</p>	<p>*Evaluar una muestra del sistema para ver si cumple los mínimos exigidos</p>	<p>1. El sistema funciona correctamente y todos sus componentes están en buen estado</p> <p>0,5. Sistema con funcionamiento bajo. Necesidad de reponer algún componente que falla.</p> <p>0. El sistema no funciona</p>	<p>En caso que no funcione correctamente que se necesita implementar para su mejora:</p>
	<p>El sistema de agua construido funciona al menos 6 horas diarias continuadas para garantizar que el 100% de los usuarios tomados en cuenta en el proyecto se beneficien de agua potable.</p>	<p>Medición en horas/día</p>	<p>Información verificada en campo</p>	<p>1. El sistema llega al 100% de los usuarios funcionando al menos 6 horas diarias continuas</p> <p>0,5. El sistema llega al 100% de los usuarios pero no a todas las horas el día. Es un funcionamiento que se interrumpe</p> <p>0. El sistema no llega al 100% de los usuarios</p>	
	<p>El caudal es suficiente para todos los usuarios</p>			<p>1. La cantidad de agua que reciben los</p>	

				<p>usuarios es de más de 50 l/persona/día</p> <p>0,5. La cantidad de agua que reciben los usuarios es entre 20-50 l/persona/día</p> <p>0. La cantidad de agua que reciben los usuarios es menos de 20 l/persona/día</p>	
	<p>Se han llevado a cabo capacitaciones técnicas entre las organizaciones comunitarias para la prestación de los servicios de agua</p>	<p>Nº de capacitaciones técnicas realizadas</p>	<p>*Material entregado en las capacitaciones</p>	<p>1. Se han llevado a cabo las suficientes capacitaciones técnicas dentro de las organizaciones comunitarias</p> <p>0,5. Se han llevado a cabo capacitaciones, pero no suficientes</p> <p>0. No ha habido ninguna capacitación</p>	
	<p>6. Existen fontaneros asignados para el mantenimiento y funcionamiento</p>	<p>Nº de fontaneros</p>		<p>1. Los sistemas de agua están vigilados y operados por personas con la</p>	

	<p>del sistema de agua, cubriendo el 100% del sistema</p>			<p>capacidad adecuada a su labor</p> <p>0,5. Existen técnicos especialistas, pero no cubren el 100% del mantenimiento del sistema</p> <p>0. No existen técnicos encargados del mantenimiento del sistema</p>	
	<p>Se realizan actividades de operación y mantenimiento</p>	<p>Nº de informes sobre las actividades llevadas a cabo en la O&M</p>	<p>*Documentos de Planes de Operación & Mantenimiento elaborados</p> <p>*Cronograma de actividades para llevar a cabo diariamente el Plan de O&M</p>	<p>1. El mantenimiento del sistema se hace correctamente en base a una planificación previa y a las instrucciones de los planes O&M redactados</p> <p>0,5. El sistema está parcialmente mantenido sobre una planificación de los planes de O&M</p> <p>0. No se hace ningún mantenimiento</p>	

				o no existen planes de O&M	
	Existen suministros, repuestos y servicios disponibles accesibles a la comunidad y es conocida por los responsables del mantenimiento del sistema				

Análisis de sostenibilidad ambiental:

Indicador	Unidad	Fuente de verificación	Rango de medición
El agua que se distribuye en los sistemas de agua construidos o mejorados cumple con las normas de calidad de agua del país para su consumo humano COGUANOR 29001	Concentración de cloro y elementos nocivos	Muestras y análisis del agua para ver su grado de potabilización	1. El sistema funciona correctamente y todos sus componentes están en buen estado 0,5. Sistema con funcionamiento bajo. Necesidad de reponer algún componente que falla. 0. El sistema no funciona
Se hacen análisis de agua	Nº de análisis	Documentos que aporten información sobre el seguimiento	1. Se hacen análisis de agua mensuales

	<p>mensuales para asegurar que la calidad del agua cumple con lo establecido en las normas de calidad de agua exigidas por el país</p>		<p>de la calidad del agua potable</p>	<p>0,5. Se hacen análisis de agua cada 3-6 meses</p> <p>0. No se lleva a cabo ningún tipo de análisis de agua</p>
	<p>La toma de agua a la que pertenece la fuente de agua esta forestada, cercada y protegida de contaminación (*)</p>	<p>Observación directa</p>	<p>*Fotos</p> <p>*Documentos que validen la protección de la fuente</p>	<p>1. La toma de agua está forestada, cercada y protegida de contaminación</p> <p>0,5. La cuenca está en fase de deforestación; la toma de agua no está directamente protegida pero no se observen afectaciones mayores</p> <p>0. La toma de agua esta desprotegida y el riesgo de contaminación y falta de agua es alto</p>
	<p>Las aguas que entran y que posteriormente conduce el sistema no están contaminadas (Salinización,</p>	<p>Nº de análisis/análisis in situ</p>	<p>*Análisis del seguimiento de la calidad del agua</p>	<p>1. Las aguas del sistema no están contaminadas y si están, se han identificado los riesgos de contaminación del agua y definido</p>

	alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua...)			medidas para mitigar dichos riesgos 0. Las aguas están contaminadas
	Se realizan actividades para mantener las fuentes de agua protegidas y aisladas de posibles contaminaciones	Nº actividades	Fotografías de actividades	1. Se han realizado y se realizan periódicamente actividades que mantengan las fuentes de agua protegidas 0,5. Se realizan actividades esporádicas pero no suficientes para mantener las fuentes de agua protegidas 0. No se hacen ningún tipo de actividades
	Todos los usuarios del sistema de agua al menos han sido capacitados una vez en educación ambiental	Nº de capacitaciones en educación ambiental	Contenidos de las capacitaciones/documentos de educación ambiental	1. El mantenimiento del sistema se hace correctamente en base a una planificación previa y a las instrucciones de los planes O&M redactados 0,5. El sistema está parcialmente mantenido sobre una planificación de los planes de O&M

				<p>0. No se hace ningún mantenimiento</p> <p>o no existen planes de O&M</p>
<p>Existencia de un análisis inicial de riesgos e identificación y puesta en marcha de medidas específicas de reducción del riesgo y en general medidas destinadas a reforzar la permanencia de la infraestructura y la continuidad del servicio. (*)</p>	<p>Nº análisis existentes</p>	<p>Documentación del análisis</p>	<p>Existen análisis de riesgos e identificación de medidas de mitigación y/o prevención en la zona de intervención</p> <p>0. No existe ningún tipo de análisis sobre los riesgos en la zona de intervención</p>	
<p>Existencia de planes de contingencia donde se establezcan procedimientos operativos para la respuesta conforme a los requisitos de recursos previstos y a la capacidad</p>	<p>Nº de planes</p>	<p>Copias de los planes de contingencia</p>	<p>Existen planes de contingencia realizados para la zona de intervención</p> <p>0. No existen planes de contingencia</p>	



	<p>necesaria para determinados riesgos a nivel local, regional o nacional (Ej. desastres naturales y limitaciones de suministro)</p>			
	<p>Existe un plan de manejo de cuencas que se aplica a la cuenca a la que pertenece el sistema de agua</p>	<p>Documentos</p>	<p>Copia del documento de la Gestión Integral del Agua en la cuenca hidrográfica</p>	<p>1. Existen planes de manejo de cuencas que incluyan la microcuenca a la que pertenece las fuentes de agua</p> <p>0. No existen planes de manejo de cuenca</p>



Anexo 2: Presupuesto de mejoras

Presupuesto Integrado



PRESUPUESTO INTEGRADO					
No.	DESCRIPCIÓN REGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
SISTEMA DE AGUA					
1	CAPTACIÓN 1	GLOBAL	1.00	Q 4,504.00	Q 4,504.00

2	ENCAMISADO DE TANQUE	GLOBAL	1.00	Q 20,645.00	Q 20,645.00
3	TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	GLOBAL	1.00	Q 4,811.00	Q 4,811.00
COSTO TOTAL MEJORAS EN SISTEMA DE AGUA					Q 29,960.00
SISTEMA DE SANEAMIENTO					
1	CASETA DE SANEAMIENTO	UNITARIO	1.00	Q 1,800.00	Q 1,800.00
2	CAJA TRAMPA GRASA	UNITARIO	1.00	Q 865.00	Q 865.00
3	POZO DE ABSORCIÓN	UNITARIO	1.00	Q 3,400.00	Q 3,400.00
4	ESTACIONES DE LAVADO	UNITARIO	1.00	Q 150.00	Q 150.00
COSTO TOTAL MEJORAS EN SISTEMA DE SANEAMIENTO POR VIVIENDA					Q 6,215.00

Presupuesto desglosado

PRESUPUESTO DESGLOSADO

1. CAPTACIÓN 1

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CERCO PERIMETRAL					
MATERIALES					
1.1	Postes brotón prefabricado h=2.00mts	unidad	14.00	Q 65.00	Q 910.00
1.2	Alambre Espigado	rollo	0.50	Q 450.00	Q 225.00
1.3	Candado de 40mm	unidad	3.00	Q 60.00	Q 180.00
1.4	Cadena de metal de 160lbs galvanizado	mts	3.00	Q 18.00	Q 54.00
1.5	Regla de 2" x 2" x 9'	unidad	6.00	Q 35.00	Q 210.00
1.6	Regla de 2" x 3" x 9'	unidad	3.00	Q 45.00	Q 135.00
1.7	Lámina galvanizada acanalada calibre 26 de 7' para puerta	unidad	2.00	Q 80.00	Q 160.00



1.8	Bisagras de 4" con tornillos de 2"	unidad	9.00	Q 15.00	Q 135.00
1.9	Clavo de 3"	Libra	6.00	Q 8.00	Q 48.00
1.10	Clavo de lámina de 3"	Libra	6.00	Q 8.00	Q 48.00
TOTAL MATERIALES					Q 2,105.00

MANO DE OBRA					
1.11	Limpieza de captaciones	global	1.00	Q 200.00	Q 200.00
1.12	Construcción de cerco perimetral (incluye puerta)	ml	27.90	Q 30.00	Q 837.00
1.13	Acarreo de material	global	1.00	Q 750.00	Q 750.00
TOTAL DE MANO DE OBRA					Q 1,787.00

TRANSPORTE Y MAQUINARIA					
1.14	Transporte de material	Viaje	1.00	Q 450.00	Q 450.00
TOTAL CERCO PERIMETRAL					Q 4,342.00

PICHACHA DE 1"					
1.15	Tubo PVC 1" de 160PSI	metro	1.00	Q 60.00	Q 60.00
1.16	Tapón PVC de 1"	unidad	3.00	Q 8.00	Q 24.00
1.17	Unión PVC de 1"	unidad	3.00	Q 6.00	Q 18.00
TOTAL MATERIALES					Q 102.00

MANO DE OBRA					
1.18	Instalación de pichacha de 1" (incluye agujeros 1/4")	metro	3.00	Q 20.00	Q 60.00
TOTAL PICHACHA DE 3"					Q 162.00

TOTAL RENGLON					Q 4,504.00
----------------------	--	--	--	--	------------

2. ENCAMISADO DE TANQUE						
MATERIALES						
No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		TOTAL
ENCAMISADO EN PAREDES						
2.1	Cemento portland tipo UGC	unidad	73.00	Q	80.00	Q 5,840.00
2.2	Arena de río	M3	5.50	Q	190.00	Q 1,045.00
2.3	Piedrín triturado"	M3	6.50	Q	250.00	Q 1,625.00
2.4	Renta de tabla de 1"x1'x9'	docena	5.00	Q	75.00	Q 375.00
2.5	Renta de Paral de 2"x3"x9'	docena	6.00	Q	75.00	Q 450.00
2.6	Clavos de madera de 3"	Lb	25.00	Q	10.00	Q 250.00
2.7	Alambre de amarre	Lb	10.00	Q	10.00	Q 100.00
2.8	Electromalla de 6x6 9/9 corrugada 2.35mts x 6.00mts	Unidad	7.00	Q	225.00	Q 1,575.00
2.9	Hierro de 3/8" grado 40 original	unidad	18.00	Q	35.00	Q 630.00
2.10	Hierro de 1/4" grado 40 original	unidad	15.00	Q	12.00	Q 180.00
2.11	Pegamento epóxico concreto-acero HMG 31	unidad	1.00	Q	5.00	Q 5.00
TOTAL MATERIALES						Q 12,075.00

MANO DE OBRA						
2.12	Preparación de superficie de concreto actual	m2	90.00	Q	5.00	Q 450.00
2.13	Colocación de Electromalla (incluye aplicación de epóxico)	m2	90.00	Q	10.00	Q 900.00
2.14	Armado de solera de remate	ml	25.00	Q	20.00	Q 500.00
2.15	Encofrado y desencofrado	m2	90.00	Q	10.00	Q 900.00

2.16	Fundición de paredes y losa t=0.05mts	m2	90.00	Q	20.00	Q 1,800.00
2.17	Fundición de base interna de tanque t=0.05mts	m2	38.00	Q	20.00	Q 760.00
2.18	Alisado interno de tanque	m2	68.00	Q	20.00	Q 1,360.00
2.19	Realización de broquel y tapadera de concreto	unidad	1.00	Q	100.00	Q 100.00
TOTAL MANO DE OBRA						Q 6,770.00

TRANSPORTES						
2.20	Transporte de material	Viaje	4.00	Q	450.00	Q 1,800.00
TOTAL TRANSPORTE						Q 1,800.00
TOTAL RENGLON						Q 20,645.00

3. TANQUE DE DISTRIBUCIÓN

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		TOTAL
CERCO PERIMETRAL						
3.1	Postes brotón h=2.00mts	unidad	12.00	Q	65.00	Q 780.00
3.2	Alambre Espigado	rollo	1.00	Q	450.00	Q 450.00
3.3	Candado de 40mm	unidad	1.00	Q	60.00	Q 60.00
3.4	Regla de 2" x 2" x 9'	unidad	2.00	Q	35.00	Q 70.00
3.5	Regla de 2" x 3" x 9'	unidad	1.00	Q	45.00	Q 45.00
3.6	Lámina galvanizada acanalada calibre 26 de 7'	unidad	1.00	Q	80.00	Q 80.00

3.7	Bisagras de 4" con tornillos de 2"	unidad	3.00	Q 15.00	Q 45.00
3.8	Clavo de 3"	Libra	1.00	Q 8.00	Q 8.00
3.9	Clavo de lámina de 3"	Libra	1.00	Q 8.00	Q 8.00
TOTAL MATERIALES					Q 1,546.00
MANO DE OBRA					
3.10	Acarreo de material	global	1.00	Q 450.00	Q 450.00
3.11	Construcción de cerco perimetral (incluye puerta)	unidad	25.00	Q 30.00	Q 750.00
TOTAL MANO DE OBRA					Q 2,746.00

PICHACHA PVC DE 1 1/4"					
3.12	Tubo PVC de 1 1/4" de 160PSI	mts	1.00	Q 20.00	Q 20.00
3.13	Tapón PVC de 1 1/4"	unidad	1.00	Q 15.00	Q 15.00
3.14	Unión PVC de 1 1/4"	unidad	1.00	Q 15.00	Q 15.00
TOTAL MATERIALES					Q 50.00

CAJAS DE VALVULAS					
3.15	Candado de 40mm	unidad	2.00	Q 60.00	Q 120.00
TOTAL MATERIALES					Q 120.00

RESPIRADERO					
3.16	Cedazo de hilo plástico de 1/16	M2	1.00	Q 22.00	Q 22.00
TOTAL MATERIALES					Q 22.00

SISTEMA DE CLORACIÓN					
3.17	Chorro de 1/2" Ø	Unidad	1.00	Q 60.00	Q 60.00
3.18	Adaptador macho con rosca de 1/2 PVC " Ø	Unidad	4.00	Q 4.00	Q 16.00

3.19	Adaptador hembra con rosca de 1/2 PVC" Ø	Unidad	1.00	Q 3.00	Q 3.00
3.20	Niple de 1/2 PVC" Ø	Unidad	1.00	Q 10.00	Q 10.00
3.21	Llave de paso tipo globo de 1/2" Ø	Unidad	1.00	Q 35.00	Q 35.00
3.22	Tapón hembra de 4 " PVC Ø	Unidad	1.00	Q 80.00	Q 80.00
3.23	Adaptador hembra con rosca de 4" PVC Ø	Unidad	1.00	Q 80.00	Q 80.00
3.24	Tapón registro de 4" PVC Ø	Unidad	1.00	Q 80.00	Q 80.00
3.25	Niple de 4" PVC Ø	Unidad	1.00	Q 50.00	Q 50.00
3.26	Tapón hembra para drenaje 3 1/2 " PVC Ø	Unidad	1.00	Q 20.00	Q 20.00
3.27	Niple de 3 1/2 " PVC Ø	Unidad	1.00	Q 50.00	Q 50.00
3.28	Tapón registro de 4" PVC	Unidad	1.00	Q 75.00	Q 75.00
3.29	Wipe	Unidad	1.00	Q 10.00	Q 10.00
3.30	Thiner ¼ de galón	Unidad	1.00	Q 15.00	Q 15.00
3.31	Pegamento 1/4	Unidad	1.00	Q 45.00	Q 45.00
3.32	Pastillas de hipoclorito del calcio al 30%	Unidad	50.00	Q 18.00	Q 900.00
TOTAL MATERIALES					Q 1,529.00
7.33	Mano de obra calificada	global	1.00	Q 394.00	Q 394.00
SUB-TOTAL					Q 1,923.00
TOTAL RENGLON					Q 4,811.00
COSTO TOTAL DE MEJORAS REALIZADAS AL SISTEMA DE AGUA					Q 29,960.00

SISTEMA DE SANEAMIENTO POR VIVIENDA

1. CASETA DE SANEAMIENTO

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1.1	Parales de 3"*3"*9'	unidad	4.00	Q 45.00	Q 180.00
1.2	Parales de 2"*2"*9'	unidad	6.00	Q 35.00	Q 210.00
1.3	Lámina galvanizada calibre 28	Unidad	4.00	Q 90.00	Q 360.00
1.4	Clavos de madera de 3"	Libra	2.00	Q 10.00	Q 20.00
1.5	Candado de 40mm	unidad	1.00	Q 60.00	Q 60.00
1.6	Clavo de lámina de 3"	libra	2.00	Q 10.00	Q 20.00
1.7	Armeas	par	1.00	Q 15.00	Q 15.00
1.8	Bisagras	par	2.00	Q 15.00	Q 30.00
1.9	Tubería PVC 2" sanitario	UNIDAD	1.00	Q 90.00	Q 90.00
1.10	Tubería sanitaria PVC 2"	UNIDAD	3.00	Q 85.00	Q 255.00
1.11	Codo sanitario a 90° 2"	UNIDAD	2.00	Q 25.00	Q 50.00
1.12	Cemento	Saco	2.00	Q 80.00	Q 160.00
1.13	Arena de río	m3	0.25	Q 190.00	Q 47.50
1.14	Piedrín triturado	m3	0.25	Q 250.00	Q 62.50
TOTAL MATERIALES					Q 1,560.00
1.15	Mano de obra	global	1.00	Q 240.00	Q 240.00

SUB-TOTAL	Q 1,800.00
TOTAL RENGLON	Q 1,800.00

2. CAJA TRAMPA GRASA

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
2.1	Ladrillo tayuyo de 0.06x0.11x0.23	unidad	66.00	Q 3.00	Q 198.00
2.2	Cemento portland UGC	unidad	2.00	Q 80.00	Q 160.00
2.3	Arena de río	unidad	0.25	Q 190.00	Q 47.50
2.4	Piedrín de triturado	unidad	0.25	Q 250.00	Q 62.50
2.5	Hierro de 3/8" original grado 40	unidad	2.00	Q 35.00	Q 70.00
2.6	Alambre de amarre	lb	2.00	Q 10.00	Q 20.00
2.7	Tubo PVC 3" sanitario	unidad	0.50	Q 160.00	Q 80.00
TOTAL MATERIALES					Q 638.00
2.8	Mano de obra	global	1.00	Q 227.00	Q 227.00
SUB-TOTAL					Q 865.00
TOTAL RENGLON					Q 865.00

3. POZO DE ABSORCIÓN

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
3.1	Tubo de concreto de 20"	unidad	4.00	Q 200.00	Q 800.00
3.2	Cemento portland UGC	unidad	3.00	Q 80.00	Q 240.00

3.3	Arena de río	unidad	0.50	Q 190.00	Q 95.00
3.4	Piedrín de 1/2"	unidad	0.50	Q 250.00	Q 125.00
3.5	Piedra bola de 3"	m3	0.50	Q 250.00	Q 125.00
3.6	Hierro de 1/2" original grado 40	unidad	4.00	Q 50.00	Q 200.00
4.6	Hierro de 1/4" original grado 40	unidad	4.00	Q 12.00	Q 48.00
3.7	Tubo PVC 3" sanitario	unidad	2.00	Q 120.00	Q 240.00
TOTAL MATERIALES					Q 1,873.00
MANO DE OBRA					
3.8	Acarreo de material	global	1.00	Q 300.00	Q 300.00
3.9	Apertura de pozo de absorción D=1.00 x h=4.00	Mts	4.00	Q 200.00	Q 800.00
3.10	Colocación de tubos	unidad	4.00	Q 50.00	Q 200.00
3.11	Relleno de pozo de absorción	unidad	1.00	Q 52.00	Q 52.00
3.12	Realización de broquel de concreto	unidad	1.00	Q 175.00	Q 175.00
SUB-TOTAL					Q 3,400.00
TOTAL RENGLON					Q 3,400.00

4. ESTACIONES DE LAVADO

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
4.1	Cubeta de 5 galones plástica	unidad	1.00	Q 10.00	Q 10.00
4.2	Grifo de 1/2" PVC	unidad	1.00	Q 60.00	Q 60.00
4.5	Adaptador hembra 1/2" PVC	unidad	1.00	Q 3.00	Q 3.00



4.6	Teflón de 1"	unidad	1.00	Q 5.00	Q 5.00
4.7	Empaque de 1/2" para PVC	unidad	1.00	Q 5.00	Q 5.00
4.8	Pegamento de PVC de 100ml	unidad	1.00	Q 20.00	Q 20.00
TOTAL MATERIALES					Q 103.00
4.9	Mano de obra comunitaria	global	1.00	Q 47.00	Q 47.00
SUB-TOTAL					Q 150.00
TOTAL RENGLON					Q 150.00

COSTO TOTAL DE MEJORAS REALIZADAS AL SISTEMA DE SANEAMIENTO	Q 6,215.00
--------------------------------------------------------------------	------------

Presupuesto de mejoras a mediano plazo

1. TANQUE DE DISTRIBUCIÓN 40.00 m³

No.	DESCRIPCIÓN	Unidad	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
M A T E R I A L E S					
1.0 1	ARENA DE MINA	m ³	31.50	Q 190.00	Q 5,985.00
1.0 2	MATERIAL SELECTO	m ³	23.60	Q 125.00	Q 2,950.00
1.0 3	PIEDRIN TRITURADO	m ³	34.00	Q 250.00	Q 8,500.00
1.0 4	PIEDRA	m ³	32.00	Q 250.00	Q 8,000.00
1.0 6	TABLA DE MADERA DE PINO 1"x10"x9'	doc.	5.40	Q 600.00	Q 3,240.00
1.0 7	PARAL DE MADERA DE PINO 3"x3"x9'	doc.	5.00	Q 540.00	Q 2,700.00
1.0 8	FAJAS DE MADERA DE PINO DE 1"x5"x9'	unidad	0.60	Q 25.00	Q 15.00
1.0 9	CEMENTO PORTLAND TIPO UGC	saco	405.00	Q 80.00	Q 32,400.00

1.1 0	HIERRO DE ACERO Ø 5/8" GRADO 40	qq	1.00	Q 525.00	Q 525.00
1.1 1	HIERRO DE Ø 1/2" GRADO 40	qq	0.30	Q 450.00	Q 135.00
1.1 2	HIERRO DE ACERO Ø 3/8" GRADO 40	qq	10.40	Q 455.00	Q 4,732.00
1.1 3	HIERRO DE ACERO Ø 1/4" COMERCIAL	qq	0.50	Q 264.00	Q 132.00
1.1 4	ALAMBRE DE AMARRE	qq	0.60	Q 550.00	Q 330.00
1.1 5	CLAVO DE 3"	qq	0.50	Q 450.00	Q 225.00
1.1 6	CLAVO DE 2 1/2"	qq	0.10	Q 450.00	Q 45.00
1.1 7	NIPLE H.G. Ø 3"x0.30 m	unidad	1.00	Q 145.00	Q 145.00
1.1 8	NIPLE H.G. Ø 3"x0.10 m	unidad	1.00	Q 80.00	Q 80.00
1.1 9	CODOS H.G. A 90° DE Ø 3"	unidad	1.00	Q 85.00	Q 85.00
1.2 0	TUBO PVC 250 PSI Ø 2"	Tubo	1.60	Q 225.00	Q 360.00
1.2 1	CANDADO 50 mm	unidad	4.00	Q 11.00	Q 44.00
1.2 2	TAPADERAS DE METAL	unidad	4.00	Q 805.00	Q 3,220.00
1.2 3	EMPAQUE DE NEOLITE DE 1/4" X 0.05m X 0.90m	tiras	4.50	Q 12.00	Q 54.00
1.2 4	ESCALERA TIPO MARINERO TUBO HG 3/4"	unidad	1.00	Q 750.00	Q 750.00
1.2 5	ESCALERA DE ALUMINO INTERIOR DE TANQUE	unidad	1.00	Q 1,500.00	Q 1,500.00
ACCESORIOS DE ENTRADA					
1.2 6	TUBO PVC 160 PSI Ø 2"	Tubo	0.60	Q 155.00	Q 93.00
1.2 7	CODOS PVC A 45° DE Ø 2"	unidad	2.00	Q 12.00	Q 24.00
1.2 8	VALVULA DE COMPUERTA DE Ø 2" MAS FLANGE HG Y TORNILLOS	unidad	1.00	Q 2,021.00	Q 2,021.00
ACCESORIOS DE SALIDA					
1.2 9	TAPON HEMBRA PVC DE 3"	unidad	1.00	Q 35.00	Q 35.00
1.3 0	ADAPTADOR HEMBRA PVC Ø 3"	unidad	3.00	Q 35.00	Q 105.00

1.3 1	UNION UNIVERSAL H.G. Ø 3"	unidad	3.00	Q 265.00	Q 795.00
1.3 2	NIPLE H.G. Ø 3 "x0.05 m ROSCA CORRIDA	unidad	5.00	Q 55.00	Q 275.00
1.3 3	VALVULA DE COMPUERTA DE Ø 3" MAS FLANGE PVC Y TORNILLOS	unidad	2.00	Q 2,730.00	Q 5,460.00
1.3 4	TAPON HEMBRA PVC DE 3"	unidad	1.00	Q 35.00	Q 35.00
1.3 5	VALVULA DE COMPUERTA DE Ø 3" MAS FLANGE PVC Y TORNILLOS	unidad	1.00	Q 2,730.00	Q 2,730.00
1.3 6	TEFLON DE 1/2"	rollo	6.00	Q 6.00	Q 36.00
1.3 7	GRASA DE ORIGEN ANIMAL	lbs	1.00	Q 10.00	Q 10.00
1.3 8	COLORO GRANULADO	Kg	0.50	Q 30.00	Q 15.00
ACCESORIOS DE REBASE Y DESAGUE					
1.3 9	TUBO PVC 160 PSI Ø 2"	Tubo	3.00	Q 155.00	Q 465.00
1.4 0	CODOS PVC A 90° DE Ø 2"	unidad	2.00	Q 10.00	Q 20.00
1.4 1	CODOS PVC A 45° DE Ø 2"	unidad	3.00	Q 12.00	Q 36.00
1.4 2	SIFON A SEGUIR PVC SANITARIO Ø 2"	unidad	1.00	Q 55.00	Q 55.00
1.4 3	VALVULA DE COMPUERTA DE Ø 2" MAS FLANGE PVC Y TORNILLOS	unidad	1.00	Q 1,945.00	Q 1,945.00
TOTAL DE MATERIALES					Q 90,307.00

MANO DE OBRA CALIFICADA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
1.4 4	TRAZO	m ²	51.60	Q 50.00	Q 2,580.00
1.4 5	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRNO	m ²	51.60	Q 45.00	Q 2,322.00
1.4 6	EXCAVACION	m ³	77.00	Q 15.00	Q 1,155.00
1.4 7	TENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECTO	m ³	24.00	Q 25.00	Q 600.00

1.4 8	FUNDICION DE DIENTE Y PISO	m ³	10.50	Q 300.00	Q 3,150.00
1.4 9	ENCOFRADO DE MURO	m ²	76.00	Q 35.00	Q 2,660.00
1.5 0	FUNDICION DE MURO	m ³	41.50	Q 300.00	Q 12,450.00
1.5 1	DESENCOFRADO DE MURO	m ²	76.00	Q 10.00	Q 760.00
1.5 2	FORMALETA DE LOSA (Incluye solera perimetral y vigas)	m ²	28.80	Q 15.00	Q 432.00
1.5 3	ARMADO LOSA	m ²	28.80	Q 50.00	Q 1,440.00
1.5 4	FUNDICION DE LOSA	m ³	3.00	Q 300.00	Q 900.00
1.5 5	DESENCOFRADO DE LOSA (incluye solera perimetral y vigas)	m ²	28.80	Q 5.00	Q 144.00
1.5 6	ARMADO Y FUNDICION DE SOLERA	m	17.60	Q 50.00	Q 880.00
1.5 7	FUNDICION DE SOLERA	m ³	0.50	Q 300.00	Q 150.00
1.5 8	ARMADO DE VIGAS Y ENCOFRADO	m	5.30	Q 100.00	Q 530.00
1.5 9	FUNDICION DE VIGAS	m ³	0.40	Q 300.00	Q 120.00
1.6 0	ENSABIETADO INTERIOR Y EXTERIOR	m ²	103.40	Q 60.00	Q 6,204.00
1.6 1	ALIZADO INTERIOR DEL TANQUE	m ²	59.40	Q 25.00	Q 1,485.00
1.6 2	ARMADO Y COLOCACIÓN RESPIRADERO	unidades	1.20	Q 60.00	Q 72.00
1.6 3	COLOCACION DE TAPADERAS DE METAL	unidades	3.90	Q 100.00	Q 390.00
1.6 4	COLOCACION DE GRADAS DE ACCESO	unidades	2.30	Q 200.00	Q 460.00
1.6 5	COLOCACIÓN ACCESORIOS	unidades	0.60	Q 800.00	Q 480.00
1.6 6	FUNDICION DE ACERA PERIMETRAL	m ³	0.80	Q 300.00	Q 240.00
1.6 7	COLOCACION DE PIEDRIN EN TERRENO DE TANQUE	m ²	29.00	Q 3.00	Q 87.00
1.6 8	CORTE Y SIEMBRA DE GRAMA	m ²	175.60	Q 5.00	Q 878.00
TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA					Q 40,569.00

MANO DE OBRA NO CALIFICADA					
	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
1.6 9	TRAZO	JORNALE S	2.00	Q 75.00	Q 150.00
1.7 0	EXCAVACION	JORNALE S	6.00	Q 75.00	Q 450.00
1.7 1	TRANSPORTE DE AGREGADOS	JORNALE S	134.00	Q 75.00	Q 10,050.00
1.7 2	TRANSPORTE DE MADERA	JORNALE S	7.00	Q 75.00	Q 525.00
1.7 3	TRANSPORTE DE CEMENTO	JORNALE S	67.00	Q 75.00	Q 5,025.00
1.7 4	TRANSPORTE DE MATERIALES	JORNALE S	16.00	Q 75.00	Q 1,200.00
1.7 5	PREPARACION DE CONCRETO	JORNALE S	278.00	Q 75.00	Q 20,850.00
TOTAL MANO DE OBRA NO CALIFICADA					Q 38,250.00

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
1.7 6	MEZCLADORA DE CONCRETO	Día	6.00	Q 350.00	Q 2,100.00
1.7 7	VIBRADOR DE CONCRETO	Día	6.00	Q 200.00	Q 1,200.00
1.7 8	COMPACTADORA MANUAL	Día	2.00	Q 300.00	Q 600.00
TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					Q 3,900.00

TRANSPORTE Y FLETES					
	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
1.7 9	TRANSPORTE DE EQUIPO	VIAJE	2.00	Q 700.00	Q 1,400.00
1.8 0	TRANSPORTE DE MATERIALES	VIAJE	22.00	Q 700.00	Q 15,400.00
TOTAL TRANSPORTE Y FLETES					Q 16,800.00

COSTO TOTAL DE RENGLÓN					Q 189,826.00
-------------------------------	--	--	--	--	---------------------

2. CIRCULACIÓN DE TANQUE

No.	DESCRIPCIÓN RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CERCO PERIMETRAL					
2.1	Postes brotón h=2.00mts	unidad	12.00	Q 65.00	Q 780.00
2.2	Alambre Espigado	rollo	1.00	Q 450.00	Q 450.00
2.3	Candado de 40mm	unidad	1.00	Q 60.00	Q 60.00
2.4	Regla de 2" x 2" x 9'	unidad	2.00	Q 35.00	Q 70.00
2.5	Regla de 2" x 3" x 9'	unidad	1.00	Q 45.00	Q 45.00
2.6	Lámina galvanizada acanalada calibre 26 de 7'	unidad	1.00	Q 80.00	Q 80.00
2.7	Bisagras de 4" con tornillos de 2"	unidad	3.00	Q 15.00	Q 45.00
2.8	Clavo de 3"	Libra	1.00	Q 8.00	Q 8.00
2.9	Clavo de lámina de 3"	Libra	1.00	Q 8.00	Q 8.00
TOTAL MATERIALES					Q 1,546.00
MANO DE OBRA					
2.10	Acarreo de material	global	1.00	Q 450.00	Q 450.00
2.11	Construcción de cerco perimetral (incluye puerta)	unidad	25.00	Q 30.00	Q 750.00
TOTAL MANO DE OBRA					Q 1200.00
COSTO TOTAL DEL RENGLÓN					Q2,746.00



Especificaciones técnicas

MATERIALES

LIMPIEZA, CHAPEO Y DESTRONQUE

Son las operaciones previas a la iniciación de los trabajos en el sistema de agua, con el objeto de eliminar toda clase de vegetación y material indeseable. Consiste en el chapeo, remoción y eliminación de toda clase de vegetación y desechos que estén dentro de los límites de las obras del sistema, con el fin de realizar y facilitar los trabajos de obra civil. Este trabajo también incluye la debida preservación de la vegetación que deba conservarse, a efecto de evitar daño en la obra y a la propiedad privada. Previamente se designarán los límites del área de limpieza y chapeo.

Con el objeto de evitar daños a la propiedad privada, así como degradación ecológica se deberá disponer que vegetación se tendrá que respetarse, lo mismo que la preservación de árboles aun estando dentro del área de los trabajos no sea obstáculo para llevarlas a cabo.

Cuando de la limpieza y chapeo se produzca material indeseable, se dispondrá de este en sitios adecuados, procediendo a su incineración o entierro. Cuando la alternativa sea incinerar los desechos, se deberá velar porque esta operación se efectúe en forma apropiada para evitar la propagación del fuego.

Los sitios de disposición serán consultados a los propietarios de los terrenos donde se localicen las zonas de disposición, así como obtener la autorización respectiva de manera escrita. Se deberá tener especial cuidado en que la disposición de estos desechos se haga en zonas donde no ocasionen posteriormente contaminación.

TUBERÍA DE PVC:

Bajo esta denominación deben entenderse los tubos de Cloruro de Polivinilo Rígido. Igualmente estarán incluidos los accesorios (tees, codos, reductores, etc.) que sean necesarios y que deben satisfacer las normas ASTM D-2466-76 cedula 40. Los tubos de PVC deberán ser de tipo I, grupo I PVC 1120, de resistencia a la presión requerida, fabricados de manera que satisfagan como mínimo las normas ASTM D-22241-74; cédula 40, y las normas ASTM D-1785. Los solventes a utilizarse deberán satisfacer las normas ASTM D-256476. La línea de Conducción y Distribución



del proyecto de agua potable será con tubería PVC de 160, 250 y 315 PSI en diámetros especificados en planos.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC:

En caso de un cambio de tubería deberá tenerse cuidado de separar el suelo vegetal del material que más tarde se usará para rellenar la zanja. Cuando la obtención de buen material para el relleno de la zanja sea muy difícil en el sitio, deberá proveerse material de relleno de algún banco de préstamo. Antes de la colocación de la tubería, el fondo de la zanja deberá emparejarse cuidadosamente, para que el tubo quede firmemente apoyado en toda su longitud, se evitará que quede desigualmente soportada y en contacto con piedras, terrones, ripio, etc. En el caso que el fondo de la zanja no fuera blando, deberá colocarse una capa de arena u otro material suave compactado, cuyo espesor mínimo deberá ser de 10 centímetros.

TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO

Los tubos galvanizados, son tubos de acero cuyas superficies exteriores e interior han sido recubiertos de zinc, por cualquier procedimiento que satisfagan como mínimo las especificaciones contenidas en las normas ASTM A-1206212 y que en su fabricación hayan sido soldados eléctricas sin costura y galvanizados en caliente. Deberán estar roscados en ambos extremos y tener cada tubo una pieza para acoplar, conforme especificaciones ASTM y ASPT.

INSTALACION DE LA TUBERÍA DE HG.

Esta tubería por su constitución, debe instalarse expuesta al medio ambiente. Por corrosión debería ir solo expuesta con muertos de concreto para su fijación y protección, cada tubo de HG debe de llevar al menos Dos anclajes o soportes, los cuales serán de una altura variable y deben construirse a 1.00 mts de los puntos donde encontremos las uniones de los tubos. Estos anclajes llevarán acero de 3/8" como mínimo.

En los pasos de los ríos o depresiones importantes, la tubería deberá suspenderse de puentes colgantes, si la luz fuera menor de 12 metros, el tubo se podrá apoyar en dos muros o columnas. Los anclajes deberán ser capaces de soportar el empuje producido por el peso de la tubería entre anclajes, sus accesorios y el agua que contiene; lo que ayudara a reducir el golpe de ariete. En todo tramo expuesto o a la intemperie debe de utilizarse tubería de HG.

En los cambios de dirección de la tubería se debe construir tope de concreto que permitan absorber el golpe de ariete.

Los cortes de tuberías se harán perfectamente a escuadra.

- Las roscas se harán con Tarija para que sea cónica. Si se usan niples prefabricados, estos deberán tener rosca cónica, las tarrajas deberán tener los dados en perfecto estado para que las roscas sean perfectas y sin despostillamientos.
- Las roscas de fabrica de los tubos, si por el manipuleo se han dañado los bordes o se ha perdido la forma circular deberán ser cambiados y/o podrán ser utilizados al hacerles nuevas roscas.



UNIONES:

En general, las uniones de tubo HG se harán por medio de copla, de las que están provistos todos los tubos. Cuando sea necesario unir fracciones de tubos, se procederá de la siguiente manera:

- Los cortes se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, limando su borde interior hasta conseguir que su diámetro sea correcto y libre de rebabas. Para el corte, se usarán terrajas limpias y afiladas en perfecto estado, que no deterioren en ninguna forma la tubería y se utilizara aceite para facilitar la operación, los dados de terraja deberán graduarse tres o cuatro veces por lo menos para hacer los hilos de las roscas.
- Los hilos de las roscas se harán en la forma y longitud que permita atomizarlas herméticamente sin forzarlas. Debe evitarse el sobre roscado en caso de existir debe cortarse, porque una longitud, sobre roscada hará imposible que el accesorio o válvula entre lo suficiente para obtener un sello adecuado, creado una zona débil en el tubo.
- Para las uniones se deben usar piezas en buen estado, sin roturas, sin porosidad o algún otro defecto que impida el buen funcionamiento de la tubería.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Debido a su poco peso, la tubería de PVC puede ser transportada en grandes cantidades fácilmente. Cualquiera que sea la forma de transporte, deberá de tenerse cuidado que no sufra esfuerzos, roces o golpes que puedan causarle daño. Para su almacenamiento la tubería debe de preferencia soportarse horizontalmente en toda su longitud, debiendo ser el piso sobre el que se apoya liso y libre de objetos que la puedan dañar. Si se usan estantes, la separación de los apoyos no debe ser mayor de un metro para evitar que se produzca deformaciones permanentes. Para proteger la tubería de los rayos del sol, se debe colocar en la sombra o cubrirla con un material opaco. Si la tubería es de espiga y campana, las campanas deben almacenarse de manera que las filas tengan las campanas alternas.

El cemento solvente, el limpiador y el lubricante, no debe someterse a extremos de calor o frío, el sitio de su almacenamiento o uso debe estar bien ventilado ya que son productos inflamables. Todos los empaques de hule deben ser empacados en cajas de cartón, y deben estar en un lugar limpio, donde no haya grasa, aceite o calor excesivo. Los empaques deben ser almacenados en lugar fresco fuera del alcance de los rayos del sol.

VALVULAS

Las válvulas que se instalarán deberán de ser de buena calidad, deben tener garantía y cumplir con la finalidad indicada dentro del plan.

PASO AÉREO

Deberá remozarse el paso aéreo ubicado en las cercanías de la caja reunidora de caudales, se tiene que repellar con una mezcla de cemento + arena cernida, en una proporción 1:4, necesaria para brindarle un recubrimiento adecuado en donde se encuentre actualmente en mal estado.

AGUA



El agua que se utilice para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados, debe ser limpia y libre de sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

CEMENTO

Deberá de ser cemento tipo Portland, con una resistencia mínima de 4000 Psi. (Libras por pulgada cuadrada). Para el almacenamiento y manejo del cemento se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El cemento se deberá estibar sobre tarima situada como mínimo, a 20 centímetros sobre el suelo.
- La altura de estibamiento máximo debe ser de 10 sacos sobre el suelo.
- La bodega tendrá la amplitud necesaria para poder retirar el cemento más antiguo durante su uso y a la vez, colocar cemento nuevo sin dificultad.
- Ningún cemento deberá permanecer en la bodega por más de un mes.

AGREGADO FINO

Este material estará formado por arena de río, que sea consistente, libre de arcilla, cieno o cualquier otro desecho orgánico y sales minerales que afecten la calidad del concreto.

De contener material orgánico **NO PODRA UTILIZARSE** en las fundiciones de obras que contendrán agua, tales como Tanques de distribución, etc.; a menos que esta contaminación se pueda eliminar.

AGREGADO GRUESO

Deberá de ser triturado en medidas que indiquen los planos o dependiendo de su utilización, para que garantice ser un material anguloso que propicie un concreto de alta resistencia. Deberá ser limpio, libre de arcilla lodo o polvo.

PIEDRA

La piedra que se utilizará en el proyecto será por lo general para colocar dentro de las cajas de captación a fin de conformar un filtro, esta piedra debe ser limpia, libre de arenas, arcillas limos y materias orgánicas, debe ser sana, sin grietas ni fragmentación marcada, de la mayor densidad posible. Si se utilizará piedra para muros de captaciones u otras obras, no se utilizará piedra de tipo caliza; ya que esta tiende a disolverse con el agua y el tiempo.

CONCRETO

RESISTENCIA DEL CONCRETO

El concreto a utilizar deberá de tener una resistencia no menor a 210 kg/cm², utilizando una proporción adecuada (1:2:3) volumétrica. El concreto preparado de forma mecánica con la ayuda de mezcladoras será preferible al preparado a mano. El concreto que se debe de preparar en forma volumétrica utilizando un depósito de 1 pie cúbico exacto (parihuela.)

El concreto acabado de colocar se protegerá de la acción de la lluvia, corrientes de agua y cualquier otro agente exterior que pudiera dañarlo. Inmediatamente después de terminada la colocación del



concreto, deberá mantenerse la estructura en condiciones de humedad por lo menos durante los primeros siete días, condiciones que pueden mantenerse por los siguientes medios:

ACERO DE REFUERZO:

El acero a utilizar deberá ser corrugado con los diámetros y resistencia a la fluencia requerida en los planos, si no hubiera indicación en los planos del grado del acero se utilizará GRADO 40, LEGITIMO. Debe almacenarse por encima del nivel del terreno, sobre plataforma, largueros, bloques u otros soportes de madera o material adecuado y ser protegido de la intemperie y ambientes corrosivos, así como de daños físicos que pudiera tener en su transporte y/o almacenaje. Al colocarse en la obra y antes de fundirse el concreto, todo el acero de refuerzo debe estar libre de polvo, oxido, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño, que pueda afectar la adherencia entre acero y concreto.

Las barras deberán amarrarse adecuadamente en todas las intersecciones. El alambre de amarre debe ser calibre 14 o 16. Se deberá aprobar en obra las condiciones anteriores previas a autorizar el inicio del vaciado del concreto. La longitud del traslape en tensión, deberá ser de aproximadamente 30 veces el diámetro de la varilla, en acero de grado 40 pero en ningún caso será menor de 40 centímetros.

ENCOFRADO:

El encofrado es toda la madera que estará en contacto directo con el concreto o con los elementos de mampostería que integren la estructura y sus respectivos soportes. Deberá componerse con madera de no menos de $\frac{3}{4}$ " , esta no tendrá fisuras y debe ser de una calidad adecuada para que no provoque que el elemento pueda deformarse al momento de verter el concreto.

REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

Los encofrados se arman de acuerdo al diseño y cálculo que llene requisitos de estabilidad, rigidez y los demás señalados en estas especificaciones. Ser rígido y estable para garantizar que mantenga su posición y forma durante su uso. Ajustarse a la forma, líneas, medidas y niveles.

Estar construido de tal manera que evite la fuga del concreto durante la fundición y vibrado de la estructura. La persona responsable no debe dar inicio a ninguna fundición, si en el encofrado existen condiciones contrarias que afecten al acero de refuerzo y, además, se observan condiciones no adecuadas para cumplir con lo establecido para el concreto.

Las maniobras de desencofrado deben efectuarse de tal manera que la estructura principal tome carga de una manera gradual y uniforme (retiro ordenado y cuidadoso de cuñas, cuarterones, puntales, etc.).

TRABAJOS DE MAMPOSTERIA

Trabajos de mampostería, son las estructuras formadas por ladrillo, block y unidades con mortero; ya sean con refuerzo o no.

MATERIALES:



PIEDRA: Esta deberá cumplir con todas las condiciones descritas en el desarrollo del numeral correspondiente, deberá ser uniforme.

CANDADOS

Los candados deberán tener las siguientes características:

- Ser para intemperie con caja inoxidable.
- De 3" como mínimo.
- Tener un pasador de acero inoxidable de 3/8" de diámetro como mínimo y pintado con dos manos de anticorrosivo.
- Poseer el registro de tres seguros.
- El pasador deberá tener la capacidad de abrazar dos hierros redondos de 1/2" de diámetro.
- Deberán instalarse en todos los elementos del sistema que deben mantenerse cerrados, tapaderas, compuertas y similares.

Especificaciones técnicas por renglón

1. Captación 1

En este renglón se abarcan los trabajos de la realización de un cerco perimetral, de postes de concreto de 2.00mts y alambre espigado galvanizado, dichos elementos deben estar en condiciones adecuadas para su uso, no deben de presentar rajaduras, estar astillados o pandeados.

Para la instalación de los postes se deberá de aperturar un agujero de 0.50mts de profundidad y 0.20mts de ancho, estos deberán de fundirse en proporción 1: 2: 3, para que puedan tener adecuadamente la adherencia al suelo y proveer de una estructura segura al cerco.

Luego de colocados los postes y habiendo rectificado la verticalidad de cada uno, se procederá a la colocación del alambre espigado, este debe ser galvanizado y las puntas deben estar en perfecto estado. Al momento de la instalación se recomienda que los operarios cuenten con guantes especiales para la protección personal.

El proceso de instalación, se hará por medio de la trabe de las púas del alambre con las esperas que traen por defecto los postes de concreto. En el ingreso al elemento se colocarán dos cadenas de 160lbs galvanizada, las cuales se asegurarán por medio de un candado para su seguridad.

2. Encamisado de taque

Se iniciará el trabajo realizando un bypass, que unirá la tubería de ingreso con la red de distribución para poder intervenir el sistema de agua de la comunidad, dicha intervención se basará en la instalación de una válvula de paso de 1" con la tubería actual de 1 1/4" en distribución.

Como prioridad se realizará el corte, chapeo y destronque del lugar, luego de eso se deberá de descubrir las paredes laterales del tanque, de tal manera que sean visibles desde la parte superior hasta donde inicie la cimentación del elemento.

Para iniciar con el proceso del encamisado, se deberá preparar la base del tanque en donde se colocará el concreto nuevo, reforzado con malla electrosoldada de 6x6 9/9 corrugada, esta deberá cumplir lo indicado por las normas ASTM 1064.



La preparación consiste en quitar una capa de aproximadamente 0.5cm (5mm) en los laterales y la losa del elemento, posteriormente a eso, se deberá picar con cincel toda el área descubierta. Posteriormente se deberán anclar en las caras del tanque la malla electrosoldada; para su unión y obtener el efecto de empotramiento, se deberán aperturar agujeros de $\frac{1}{2}$ " de diámetro a cada 0.15mts y como mínimo 0.10mts de profundidad, dentro de estos agujeros, se deberá colocar pegamento epóxico HMG 31 para concreto y acero, previamente preparado, donde se insertarán las barras de anclaje que constarán de la malla con puntas dobladas a 90° embebidas dentro del epóxico, se deberá secar por 24 horas antes de manipular cualquier otro trabajo.

Para la losa se deberá de construir una solera de remate, la cual se compondrá con una base de 0.15mts y altura de 0.20mts, la cual se anclará al tanque por medio de pines de $\frac{3}{8}$ " a 90° unidos mediante epóxico, dicha solera fungirá como apoyo para el refuerzo que se colocará sobre el tanque (malla electrosoldada 6x6 9/9).

Habiendo realizado el refuerzo del elemento, se procederá a colocar la formaleta dejando una luz entre la estructura actual del tanque y la formaleta de 0.05mts, siendo este espesor el de la capa a encamisar. Se realizará el colado del concreto con una proporción de 1: 2: 3, logrando así una resistencia a los 28 días de 210.00 kg/cm² (3000PSI).

Se contempla también el alisado interno del tanque y la fundición de una capa de 0.05mts en la base del elemento, para evitar así que existan más fugas dentro del elemento.

Por último, se realizará un broquel como el indicado en planos y una tapadera con candado adecuada para asegurar el ingreso al tanque.

3. Tanque de distribución

En los trabajos a realizar en el tanque, está la construcción del cerco perimetral, esté al igual que en las captaciones será a base de postes de concreto de h=2.00mts, estos deberán ir enterrados a una profundidad de 0.50mts, dejando así una altura libre de 1.50mts. Aunado a los postes se colocará en todo el perímetro de tanque, alambre espigado enganchado a los postes, por medio de las esperas que traen estos de fábrica.

También deberá instalarse un sistema de cloración artesanal, a base de una serie de conexiones de tubería PVC, pastillas de hipoclorito de calcio al 65% y un grifo el cual irá graduando el ingreso de cloro al sistema para garantizar la desinfección primaria del elemento, la estructura del sistema de desinfección debe respetar la configuración indicada por

Especificaciones de mejoras en sistema de saneamiento

1. Letrina

Los trabajos para la mejora de letrinas, consisten en priorizar la estructura formal de los elementos, por medio de la construcción de un elemento formal, a base de parales, lámina, para lograr un elemento rígido, estable y seguro para la población.

2. Caja trampa grasa



La función de este elemento es proveer de un sistema que capture todas las aguas grises provenientes de la pila, mediante el sistema de cortina atrape las grasas y que las guíe hacia el sumidero destinado para su disposición final.

Se construirá a base de ladrillo tayuyo de 0.09x0.11x0.23 en las paredes, en el fondo y la tapa se compondrá de un elemento armado con 8 varillas de 3/8" en ambos sentidos con un espesor de 0.10mts. Las paredes deberán de ser alisadas dentro.

3. Pozo de absorción

Será un pozo de 4.00mts de altura, de estructura de tubos de concreto de 20", estos se encargarán de brindar protección al pozo y serán colocados de forma que no se dañe ningún elemento.

El sistema constructivo se basará en la apertura de un pozo de 4.00mts de alto por 0.80mts de diámetro, el fondo debe compactarse adecuadamente para evitar que se produzcan hundimientos, se colocará con sumo cuidado y personal capacitado cada tubo de concreto, en las paredes entre el suelo natural y las paredes del elemento se verterá una capa de suelo y cemento en relación 1: 10. Para la unión de los tubos se colocará una mezcla de mortero con una proporción de 1 parte de cemento por 4 partes de arena cernida.

La parte interna del pozo será alisada, de tal forma que los líquidos puedan transitar adecuadamente y no se queden impregnados en las paredes.

En el fondo del pozo, se debe de verter una capa de 0.75mts de altura con piedra bola, el cual servirá como medio filtrante. También debe construirse un broquel de concreto, el cual servirá como medio de inspección y registro, dicho elemento se compondrá de una armadura de hierro de 1/2" grado 40 original y una relación de concreto tipo 3000PSI, siendo está en relación 1: 2: 3.

La conexión de tubería debe venir desde la caja trampa grasa hasta el pozo, será por medio de tubería PVC de 3" con una resistencia de 80PSI, está tendrá su ingreso por la parte superior del pozo, con una caída al colocar un codo de 90°.

4. Estaciones de lavado

Este renglón abarca la construcción de un sistema de lavado, a partir de un elemento hechizo, en el que se pueda colocar una cubeta de 5 galones de plástico como base, y a este anexar un grifo de salida de 1/2", en la base del sistema se debe colocar un empaque plástico para que se eviten fugas de todo tipo. La finalidad de este dispositivo es proveer el lavado de manos asociado al uso de las letrinas.

Especificaciones técnicas mejoras a mediano plazo

1. Tanque de distribución de 70.00 mts³

El tanque de distribución es un depósito utilizado para almacenar agua y cubrir la demanda en las horas de mayor consumo, teniendo como objetivo almacenar agua en las horas de menor consumo.



El tanque de distribución a utilizar para el proyecto será de 70.00 metros cúbicos, volumen que se considera adecuado para garantizar el servicio de agua en la comunidad en las horas de máximo consumo.

Componentes principales del tanque de distribución:

- a) Depósito principal, la construcción del tanque, se realizará de concreto ciclópeo, en proporción del 60.00% de concreto de resistencia 210 kg/cm^2 , y 40.00% volumen de piedra, los muros se construirán de forma trapezoidal, la base será de 1.25 m y finaliza en 0.30m, la altura es de 1.60m, y a la altura de 0.30m el muro se inclina, el tanque tiene un piso de 6.40m x 4.00m y una altura de 0.30m, tiene un diente de dimensiones de 0.50m x 0.30m de altura en todo el contorno del piso del tanque, para facilitar la limpieza del depósito, la pendiente del depósito será del 2.00% tomada del ingreso de la tubería de las fuentes de suministro, hacia las tuberías de salida, el predio donde se construye el depósito debe realizarse una capa de base con material selecto en una altura de 0.30m.

En el piso para la salida de las tuberías de distribución, limpieza, rebalse, se dejara una caja de sección 1.00m x 1.00m y una altura de 0.20m, adicionalmente se debe colocar una pichacha, en cada tubería de salida, fabricada con el mismo diámetro de la tubería PVC de salida (o tuberías de salida), la longitud mínima es de 0.30m, sin incluir el tapón, las perforaciones se realizaran en un diámetro de $\frac{1}{4}$ de pulgada, separadas por una pulgada, las mismas debe estar alineadas, el tapón se perforara únicamente en la parte del frente. El contratista debe observar que el rebalse siempre se debe ubicarse en la posición contraria al ingreso del agua al tanque, este se colocara empotrando la tubería por medio de anclajes, que no produzcan corrosión y abrazaderas de material plástico, el total de abrazaderas a colocar es de tres unidades, la tubería de rebalse no debe obstruir la escalera de inspección, ni la tubería de distribución y limpieza.

El acabado del interior del tanque, deberá colocar una capa de sabieta de proporción cemento - arena - (1:2) además aplicación de cemento (2 capas) para obtener un alisado uniforme, el tratamiento final será por medio de aplicación de aditivo impermeabilizante aplicado en dos capas de 1mm, cada una, el acabado exterior del tanque, será de aplicación de sabieta en proporción cemento - arena (1:2), aplicación de repello remolineado, en todas la dimensión del muro del tanque, se debe observar la colocación de guías maestras para garantizar el acabado uniforme y nivelado de la superficie exterior del tanque de distribución.

- b) El tanque en todo su perímetro tiene banquetta, construida de concreto de resistencia 210 kg/cm^2 ($3,000 \text{ lb/pulg}^2$) con medidas 0.50m de ancho y 0.07m de espesor separado del muro del tanque en una distancia de 0.05m, se le realizarán cortes de juntas a cada 1.00m de distancia longitudinal, y en los vértices de la acera se realizarán cortes a cuarenta y cinco grados. Después de la banquetta hacia el muro perimetral con un ancho de 1.00m será rellena con una capa de 0.10 m de piedrín/grava, en el resto del área del terreno se sembrará grama.
- c) En la parte interior del tanque de almacenamiento se colocaran dos escaleras de aluminio, con cinta refractiva, la escalera se debe empotrar al muro, el anclaje se debe realizar con material que no esté propenso a la corrosión, las escaleras se colocaran debajo de las tapaderas de inspección, en la parte exterior se colocaran dos escalera tipo mariner, fabricada por medio de tubería de hierro galvanizado, de diámetro de $\frac{3}{4}$ ", el ancho de la misma será de 0.50m, los

escalones se colocados a cada 0.30m, la escalera se fijara a la losa en la misma fundición de concreto y el mismo procedimiento se realizara para fijarla en la acera con una base de concreto de 0.30m x 0.30m x 0.30m.

- d) Las dos tapaderas serán de metal, hermética, con un marco de angular de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/4", anclado a la losa del tanque, por medio de ocho (8) tornillos (3 de cada lado) tipo Hilti de diámetro de 3/8" x 2 1/2" con su respectivas arandelas y guasha (2 por cada tornillo) y dos tuercas para cubrir la totalidad del tornillo, se dejara bajo el marco del angular, en todo su perímetro, un empaque de neolite de 1/4" de espesor y un ancho de 0.05m, que sirva como empaque entre la estructura de la tapadera y la losa de concreto. La estructura de la tapadera se hará con angular de 1" x 1" x 1/4" y lamina para la tapadera de espesor 3/32", todo en material legítimo, construyendo un soporte para detener la tapadera con varilla de acero liso de Ø 1/2", grado 40. Toda la estructura metálica se le aplicara dos capas de pintura anticorrosiva, la primera capa de color gris, la segunda de color rojo y el acabado final pintura de aceite color azul nacional, cada una de las tapaderas se numerarán con molde y pintura de aceite color rojo, las dimensiones del número son de 0.20m de alto y 0.10m de ancho, la tapadera cuenta con su respectivo candado de 50 mm para intemperie, con su respectiva protección metálica indicada en planos.
- e) Cajas de control, tuberías de entrada, salida y limpieza, las cajas se fabricarán de concreto reforzado, la resistencia del concreto debe ser 210 Kg/cm², el refuerzo longitudinal y transversal, es de varilla de acero No. 3, grado 40, colocada a cada 0.20m, en ambos sentidos, la caja para la tubería de entrada y rebalse serán de 0.70m x 0.70m exterior y una altura de 0.50m como mínimo, la caja para las tuberías de salida será de 2.00m x 0.90m exterior con una altura mínima de 0.60m, el acabado de la caja será por medio de repello remolineado en las caras externas e internas, en todas sus dimensiones, para el procedimiento constructivo debe utilizarse formaleta.

Para la instalación de las válvulas se debe considerar lo siguiente: Si el diámetro de la válvula de compuerta es igual o mayor a dos pulgadas de diámetro, se instalará válvula de compuerta construida bajo la norma AWWA C515, el cuerpo debe estar fabricada en hierro dúctil, su operador es tipo volante, flangeada en sus extremos, instalación con tornillo, tuercas y dos roldanas, empaque, con pintura epóxica, si la válvula es menor de 2", se instalará por medio de adaptador hembra PVC, niple corrido de hierro galvanizado, uniones universales hg de rosca ordinaria, niples hg, en ambos sentidos, los accesorios de PVC roscados se les colocara teflón y los elementos roscados de HG se le colocara teflón y grasa de origen animal (cebo), las conexiones que sean roscadas, el hilo de la rosca deberá cumplir con la especificación de la National Pipe Thread - NPT-, de acuerdo a la norma ANSI B.1.20.1. Las válvulas deberán estar libres de porosidades excesivas y rajaduras. El acabado de la válvula y país de origen se tomarán en cuenta en la evaluación técnica, la aprobación de las válvulas será por parte del supervisor de segundo nivel del equipo de gestión FCAS - ADIMAM y el Responsable de la Unidad de Infraestructura de ADIMAM, las tapaderas de las cajas de válvulas se fabricarán de la misma forma como se especifican las tapaderas de inspección del tanque de almacenamiento, adaptando las medidas a las dimensiones de las cajas. Las tuberías de ingreso



al tanque de distribución, son de material de hierro galvanizado, la cual inicia después del accesorio de unión con la válvula de control de ingreso,

El piso de la caja será de pedrín colocando una capa de 0.20m, adicionalmente las válvulas tienen un anclaje con bloque de concreto de dimensiones de 0.10m x 0.10m x 0.10m, para aquellas cajas que unifiquen más de dos válvulas y el espacio no permita fundir los bloques en forma separada, se podrá unificar las medidas de los bloques de concreto.

Para la válvula de limpieza, y que el proceso de descarga de los residuos provenientes del mantenimiento del tanque de almacenamiento, se pueda efectuar correctamente se colocara una tubería enterrada de material PVC de 2", 160 psi, con una longitud mínima de 18.00 metros de largo, incluyendo un sifón, terminará en un sumidero de 0.50 x 0.50 x 0.50m, relleno de pedrín y piedras, antes de la caída de la tubería al sumidero, se fundirá un bloque de concreto de 0.30m x 0.30m x 0.15m, dentro de la cual se colocara la tubería de descarga, en el extremo final de esta tubería se colocara, malla de alambre galvanizado calibre 16, la cual debe ser colocada abrazadera, fabricada con la tubería del rebalse, esta debe cortarse y colocarse con pegamento para tubería PVC, el ancho mínimo debe ser de 0.05m.

Bibliografía

INE, I. N. (2011). *Proyección sobre ambiente natural y sociedad*. Ciudad de Guatemala: INE.



FCAS Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento



INFOM-UNEPAR. (2011). *Guía de Normas Sanitarias para el Diseño de Sistemas Rurales de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano*. Ciudad de Guatemala: INFOM-UNEPAR.

MARN, M. d. (2017). *Plan de desarrollo municipal con enfoque territorial 2017-2032*. Nahualá, Sololá, Guatemala. : Gobierno de Guatemala.

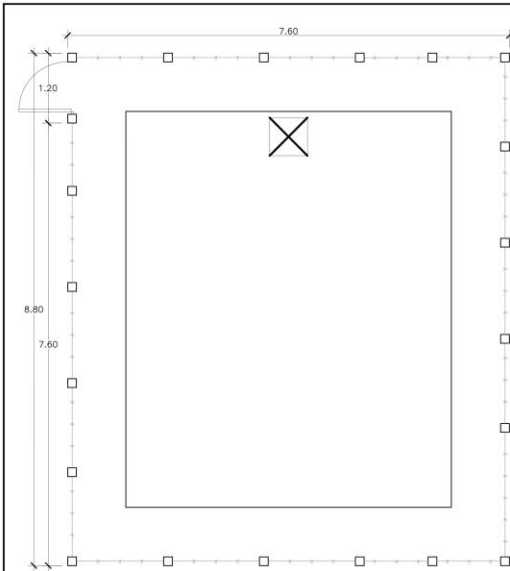
SEGEPLAN, S. d. (2013). *Guía de Costos Promedio de la Construcción*. Ciudad de Guatemala: Gobierno de Guatemala.



FCAS Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento

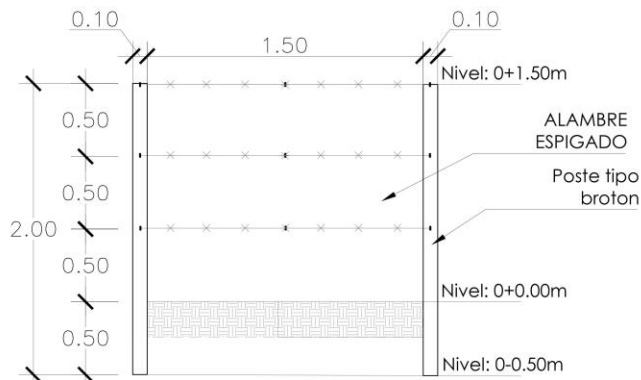


MAPAS Y PLANOS



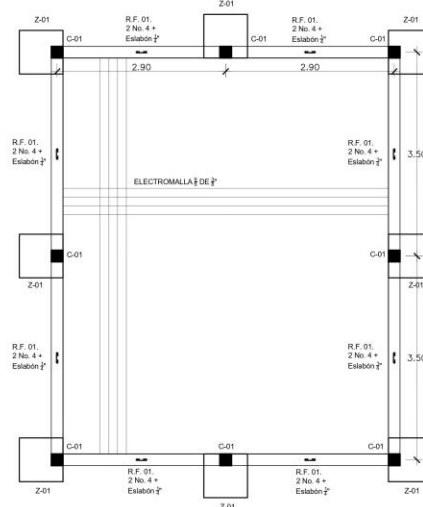
DETALLE DE CERCO DE TANQUE

ESCALA: 1: 50



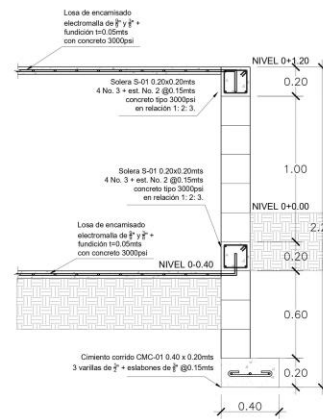
ELEVACIÓN DE CERCO PERIMETRAL

ESCALA: 1:20



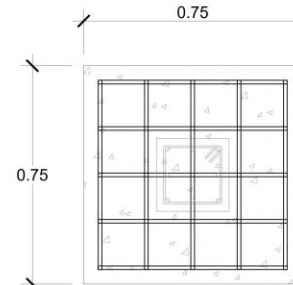
DETALLE DE ARMATURA DE TANQUE

ESCALA: 1: 50



ELEVACIÓN DE REFUERZO EN TANQUE

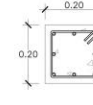
ESCALA: 1:10



ZAPATA Z-01
5 Varillas de 1/2" en ambos sentidos.
Concreto tipo 3000PSI en relación 1: 2: 3.
Espesor t=0.20mts

DETALLE DE ZAPATAS DE TANQUE

ESCALA: 1:10



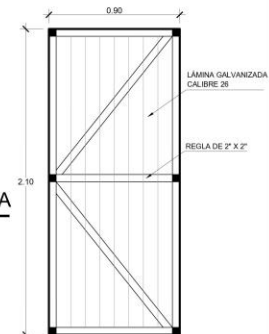
Columna C-01 0.20x0.20mts
8 No. 3 + est. No. 2 @0.15mts
concreto tipo 3000psi
en relación 1: 2: 3.



Solera S-01 0.20x0.20mts
4 No. 3 + est. No. 2 @0.15mts
concreto tipo 3000psi
en relación 1: 2: 3.

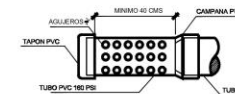
DETALLE DE COLUMNA Y SOLERA

ESCALA: 1:10



DETALLE DE PUERTA DE INGRESO

ESCALA: 1:20

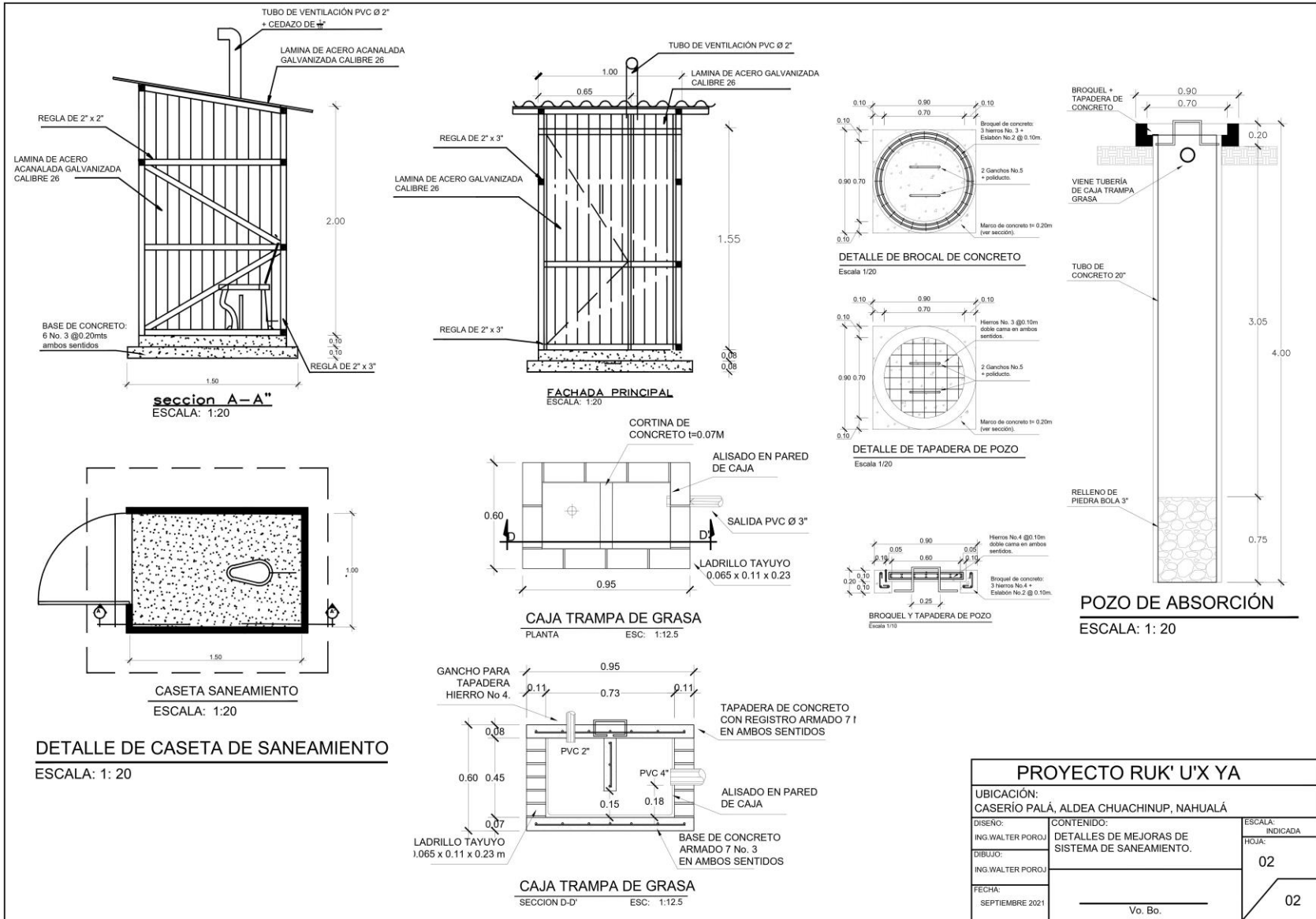


DETALLE DE PICHACHA

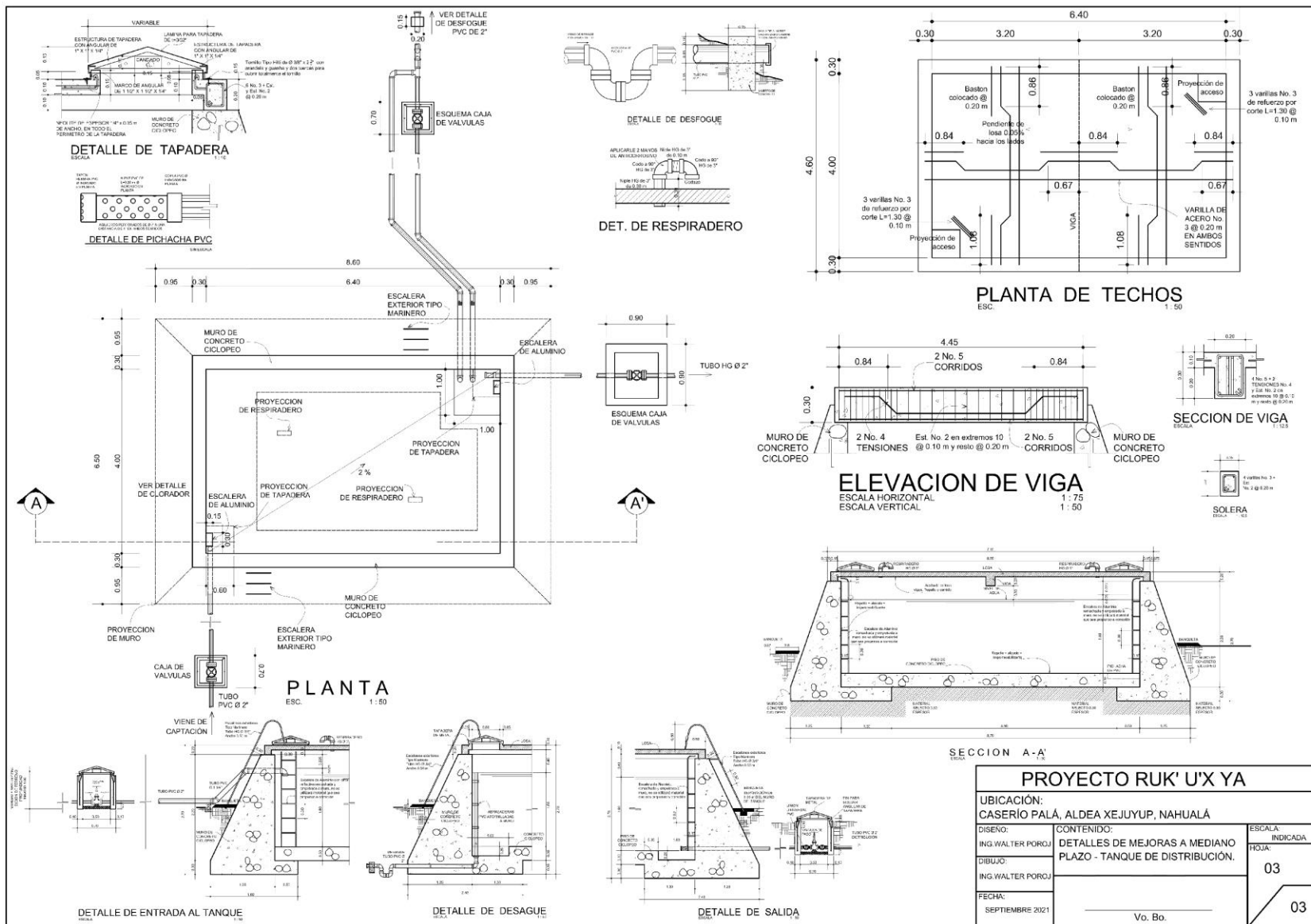
SIN ESCALA

COORDENADAS
LATITUD: 14°43'9.23"N
LONGITUD: 91°21'13.85"W

PROYECTO RUK' U'X YA		
UBICACIÓN: CASERÍO PALÁ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALÁ		
DISEÑO: ING. WALTER PORCJ	CONTENIDO: DETALLES DE MEJORAS AGUA.	ESCALA: INDICADA
DIBUJO: ING. WALTER PORCJ		HOJA: 01
FECHA: SEPTIEMBRE 2021		02
Vo. Bo.		



PROYECTO RUK' U'X YA		
UBICACIÓN: CASERÍO PALÁ, ALDEA CHUACHINUP, NAHUALÁ		
DISEÑO: ING. WALTER PORCJ	CONTENIDO: DETALLES DE MEJORAS DE SISTEMA DE SANEAMIENTO.	ESCALA: INDICADA
DIBUJO: ING. WALTER PORCJ		HOJA: 02
FECHA: SEPTIEMBRE 2021	Vo. Bo. 02	



PROYECTO RUK' U'X YA		
UBICACIÓN: CASERÍO PALÁ, ALDEA XEJUYUP, NAHUALÁ		
DISEÑO: ING. WALTER PORJO	CONTENIDO: DETALLES DE MEJORAS A MEDIANO PLAZO - TANQUE DE DISTRIBUCIÓN.	ESCALA: INDICADA
DIBUJO: ING. WALTER PORJO		FOJA: 03
FECHA: SEPTIEMBRE 2021		03