

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL
SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN
PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, MAYO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL
SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN
PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

**PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE**

POR

**MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES
CARNÉ 200540093**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS**

COBÁN, ALTA VERAPAZ, MAYO DE 2018

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIA:	Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE DOCENTE:	Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DE EGRESADOS:	Lic. Abog. Not. Edwin Alcides Barrios Sosa
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES:	Mtro. Disraely Dárin Manfredy Jom Hernández Br. Karla Vanesa Barrera Rivera

COORDINADOR ACADÉMICO

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

COORDINADOR DE CARRERA

Lic. Julio Armando Samayoa Santiago

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR:	Lic. Julio Armando Samayoa Santiago
SECRETARIO:	Lcda. Jessica Marbella Yalibat López
VOCAL:	Lic. Álvaro Heriberto Xoy Reyes

ASESOR

Ing. Milton Haroldo Rivera Chen

REVISORA DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Lcda. Laura Jesica Maltez de Castellanos

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Lic. Erwin Roberto Chocooj Valdez



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE -CUNOR-
Cobán Alta Verapaz
Telefax: 7956-6600
E-mail: usacoban@usac.edu.gt

Cobán, A. V. 12 de Septiembre 2017
Ref. No.: 15/CADE-42-2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera Administración de Empresas
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Asesoría del Trabajo de Graduación denominado "INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ", elaborado por la estudiante de la Carrera de Administración de Empresas, **Maria de los Angeles Girón Hércules , Carné No. 200540093.**

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

"Id y Enseñad a Todos"



Ing. Milton Haroldo Rivera Chén
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE -CUNOR-
Cobán Alta Verapaz
Telefax: 7956-6600
E-mail: usacoban@usac.edu.gt

Cobán, A. V. 30 de Octubre 2017
Ref. No.: 15/CADE-62-2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera Administración de Empresas
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Revisión del Trabajo de Graduación denominado "INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ", elaborado por la estudiante de la Carrera de Administración de Empresas, **Maria de los Angeles Girón Hércules**, Carné No. **200540093**.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

"Id y Enseñad a Todos"

Lcda. Laura Jesica Maltez Juárez
Revisora



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE -CUNOR-
ADE-CPA

Cobán Alta Verapaz

Telefax: 7956-6600

E-mail: usacoban@usac.edu.gt

Cobán, A. V. 17 de Febrero del 2018
Ref. No.: 15/CADE-02- 2018

Señores:

Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera Administración de Empresas
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la revisión en cuanto a Redacción y Estilo del Trabajo de Graduación titulado "INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHA, ALTA VERAPAZ", elaborado por la estudiante de la Carrera de Administración de Empresas, **María de los Angeles Girón Hércules**, **Carné No. 200540093**.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

"Id y Enseñad a Todos"

Lic. Erwin Roberto Chocooj Valdez
Revisor de Redacción y Estilo



C.c. archivo



CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE -CUNOR-
ADE-CPA
Cobán Alta Verapaz
Telefax: 7956-6600
E-mail: usacoban@usac.edu.gt

Cobán, A.V. 23 de Mayo de 2018
Ref. No.: 15/CADE-29-2018

Licenciado
Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
Director Centro Universitario del Norte, CUNOR.

Respetable Señor Director:

Habiendo conocido los dictámenes favorables del asesor, revisora de trabajos de graduación y revisor de redacción y estilo; esta Comisión concede el visto bueno al Trabajo de Graduación denominado "INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ", elaborado por la estudiante de la Carrera de Administración de Empresas, **MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES, Carné No. 200540093**, previo a optar al título profesional de Licenciada en Administración de Empresas.

Atentamente.

"Id y Enseñad a Todos"

Lic. Álvaro Heriberto Xoy Reyes
Vocal

Lcda. Jessica Marbella Yalibat López
Secretaria

Lic. Julio Armando Samayoa Santiago
Coordinador Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Administración de Empresas

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentó a consideración de ustedes el Trabajo de Graduación Titulado: Informe Final del Ejercicio Profesional Supervisado, realizado en la Municipalidad de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, como requisito previo a optar al título profesional de Administradora de Empresas.



María de los Angeles Girón Hércules
Carné 200540093

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma.”

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

DEDICATORIA A:

DIOS

Por iluminar siempre mi camino, por darme sabiduría, paciencia y todas las bendiciones para poder llegar a este momento de mi vida.

MI MADRE

Guadalupe Hércules, por todo su amor, apoyo, enseñanzas, consejos, paciencia y esfuerzo para guiarme por el camino correcto de la vida.

MI ESPOSO

Roberto Andreú, por todo el amor y apoyo que me ha brindado.

MIS HIJOS

Sebastián y Angie, por ser la motivación para seguir adelante cada día.

MIS HERMANOS

Mauricio, Maribel y Marito, por todo su apoyo, amor y por ser un ejemplo en mi vida.

MI FAMILIA

Tíos y primos que me han acompañado en momentos importantes y en especial a mi tía Marucha, por su valioso apoyo y cariño.

ÍNDICE GENERAL

	Pagina
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

CAPÍTULO 1 **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

1.1	Caracterización	5
1.1.1	Localización	5
1.1.2	Recursos	6
1.1.3	Situación tecnológica	7
1.1.4	Situación económica	8
1.1.5	Situación social y ambiental	9
1.1.6	Situación político-legal	10
1.2	Descripción general de la institución y su ambiente de control	12
1.2.1	Visión	12
1.2.2	Misión	12
1.2.3	Objetivos	12
1.2.4	Situación administrativa	13
1.2.5	Situación de servicio	18
1.2.6	Situación financiera	20
1.3	Descripción y jerarquización de las situaciones encontradas	21
1.3.1	Identificación del FODA	21
1.3.2	Descripción de las situaciones encontradas	23
1.3.3	Jerarquización de las situaciones encontradas	27

CAPÍTULO 2 **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

2.1	Estudio económico en proyecto de construcción, Infraestructura y tratamiento de desechos sólidos en el Municipio de San Pedro Carchá	29
2.2	Estudio económico en Proyecto de Mejoramiento de Rastro Municipal, en el municipio de San Pedro Carchá	31
2.2.1	Actividades realizadas	32
2.3	Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable	34
2.3.1	Actividades realizadas	34

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1	Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos en el municipio de San Pedro Carchá	37
3.2	Estudio económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal, en el municipio de San Pedro Carchá	38
3.3	Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable	39
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	43
	BIBLIOGRAFÍA	45
	ANEXOS	47

Anexo 1	Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos en el municipio de San Pedro Carchá.
Anexo 2	Estudio económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal, en el municipio de San Pedro Carchá.
Anexo 3	Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable.

ÍNDICE DE IMÁGENES

1	Organigrama	16
---	-------------	----

LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

Siglas	
CO2	Dióxido de Carbono
COCODE	Comité Comunitario de Desarrollo Social
FONPETROL	Fondo Nacional de Petróleo
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
INAB	Instituto Nacional de Bosques
ISR	Impuesto Sobre la Renta
IUSI	Impuesto Único Sobre Inmueble
PMT	Policía Municipal de Transito
TIR	Tasa Interna de Retorno
TMAR	Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

VAN Valor Actual Neto

Abreviaturas

Br.	Bachillerato
Dr.	Doctor
Etc.	Etcétera
Ind.	Industrial
Ing.	Ingeniero
Km	Kilómetros
Lic.	Licenciado
Licda.	Licenciada
M²	Metros cuadrados
M³	Metros cúbicos
Mto.	Maestro
Mts	Metros
Mts. L	Metros lineales
Mts²	Metros cuadrados
Q	Quetzales
qq	Quintales
Vo. Bo.	Visto Bueno
Zoot.	Zootecnia

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado, se desarrolló en la Municipalidad de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, específicamente en la Dirección de Servicios Públicos y en la Dirección de Planificación Municipal.

Se presenta el estudio económico del proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos que se realizó con el objetivo de que se pueda determinar si en un lapso de tiempo (10 años), este puede ser auto sostenible, para ello fue necesario determinar costos, elaborar un presupuesto de inversión, cronogramas de inversión, proyección de ingresos, depreciaciones, flujo de efectivo, punto de equilibrio, costo-beneficio, estado de resultados pro-forma y balance general.

También se elaboró un estudio económico del proyecto de mejoramiento del rastro municipal con el objetivo de que se pueda determinar si en un lapso de tiempo (10 años), este puede ser auto sostenible, para ello fue necesario determinar costos, elaborar un presupuesto de inversión, cronogramas de inversión, proyección de ingresos, depreciaciones, flujo de efectivo, punto de equilibrio, costo-beneficio, estado de resultados pro-forma y balance general.

Se realizó un manual de procedimiento para la planta de tratamiento de agua potable, donde se describen las actividades que se deben realizar en cada uno de los procesos.

La elaboración de los estudios económicos tienen como beneficio que con los resultados obtenidos se pueda tomar la decisión de ejecutar o no los proyectos

que son de suma importancia para la población del municipio de San Pedro Carchá, debido a que al construirse la planta de tratamiento de desechos sólidos, estos serán reciclados disminuyendo la contaminación ambiental y en el mejoramiento del rastro municipal se podrá certificar que el sacrificio de los bovinos y porcinos es apto para el consumo humano.

Se elaboró e implementó un manual de procedimientos en la planta de tratamiento de agua potable en la municipalidad de San Pedro Carchá, dando resultados aceptables, porque de esta manera al haber rotación de personal se cuenta con un documento donde están los procedimientos a seguir para darle tratamiento al agua potable que es abastecida a la población del área urbana del municipio de San Pedro Carchá.

INTRODUCCIÓN

El presente informe es resultado del Ejercicio Profesional Supervisado, realizado en la Municipalidad de San Pedro Carchá, donde se detectaron algunas debilidades, a través de las cuales se desarrollaron diferentes intervenciones para fortalecer las mismas. Consta de tres capítulos estructurados de la siguiente manera:

En el capítulo uno, se describe de forma general la caracterización del área de influencia de la unidad de práctica, en la cual se detalla la localización, antecedentes y recursos de la misma, además se realiza un análisis general de la institución indicando la situación administrativa, mercado financiero y situación de operaciones, como resultado se tienen las fortalezas, oportunidad, debilidades y amenazas, las cuales fueron útiles para determinar las problemáticas y en base a la información obtenida se identificaron soluciones a las situaciones encontradas. Posteriormente fueron jerarquizadas según el nivel de importancia considerando el criterio del representante de la unidad de práctica.

En el capítulo dos, las actividades realizadas en la unidad de práctica se encuentran identificadas como: Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos, Estudios económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal y Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable.

En el capítulo tres, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las intervenciones para dar a conocer el aporte de la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado en la unidad de práctica.

Al finalizar con el desarrollo de cada uno de los capítulos descrito se detallan las conclusiones y recomendaciones respectivas para brindar un aporte a la unidad de práctica de la misma manera se dan a conocer las referencias bibliográficas que fueron utilizadas durante las etapas del Ejercicio Profesional Supervisado. Las actividades ejecutadas en la unidad de práctica según la jerarquización establecida se encuentran en los anexos.

OBJETIVOS

General

Contribuir con la Municipalidad de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, en la realización de actividades administrativas de la Dirección de Servicios Públicos y la Dirección de Planificación Municipal para eficientar su financiamiento y funcionamiento.

Específicos

Elaborar el estudio económico del proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos, ubicado en el municipio de San Pedro Carchá.

Elaborar el estudio económico del proyecto de mejoramiento de rastro municipal, ubicado en el municipio de San Pedro Carchá.

Crear e implementar un manual de procedimientos en la planta de tratamiento de agua potable, en la municipalidad de San Pedro Carchá.

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1 Caracterización

En este capítulo se da a conocer información del municipio de San Pedro Carchá del departamento de Alta Verapaz, lugar donde se encuentra ubicada la Municipalidad de San Pedro Carchá.

1.1.1 Localización

La república de Guatemala se encuentra dividida en ocho regiones, las que se establecen política y administrativamente en veintidós departamentos, entre los cuales se enmarca en la zona norte del país, Alta Verapaz, con sus diferentes municipios, dividiendo estos en la región II o Norte se puede notar la presencia de San Pedro Carchá, A.V., tiene una extensión territorial de 1,082 kilómetros cuadrados, la mayor parte presenta una topografía irregular.

San Pedro Carchá colinda al norte con Chisec y Fray Bartolomé de las Casas, al oriente Fray Bartolomé de las Casas, Cahabón, Lanquín, Senahú y San Juan Chamelco y al occidente Cobán y Chisec. Fue elevado a la categoría de Villa por acuerdo Gubernativo del 8 de abril de 1967 y Ciudad por acuerdo Gubernativo del 15 de febrero de 1974.

1.1.2 Recursos

Los recursos que existen en el municipio son los siguientes:

a. Materiales

Los recursos que posee la Municipalidad para cumplir con sus funciones son los siguientes: Edificio Municipal, equipo de cómputo, mobiliario y equipo de oficina, materiales de limpieza, materiales de construcción, vehículos, red telefónica y red de internet.

b. Humano

Es el recurso que tiene la institución y de sus competencias y habilidades conjugadas que derivan en una mejora general en las actividades que realiza. A continuación, se presenta el personal que labora dentro de la institución y el puesto que ocupa dentro de ella.

**TABLA 1
PERSONAL QUE LABORA DENTRO
DE LA MUNICIPALIDAD**

No.	Puesto	Número de personas
1	Alcalde municipal	1
2	Agente policía municipal	35
3	Alcalde auxiliar aldea campur	1
4	Agente de compras	1
5	Peón	58
6	Oficinistas	62
7	Promotor de desarrollo social	1
8	Director de planificación municipal	1
9	Jefe de comercialización de agua potable	1

No.	Puesto	Número de personas
10	Cobradores mercados	12
11	Encargado de guardalmacén	1
12	Director de recursos humanos	1
13	Técnico auxiliar de organización comunitaria	1
14	Secretario municipal	1
15	Asistente dirección de planificación	1
16	Servicios de limpieza	46
17	Encargado de instalaciones culturales y deportivas	1
18	Administrador gimnasio municipal	1
19	Operador maquinaria pesada	8
20	Ayudante de soldador	12
21	Pilotos municipales	4
22	Encargado de informática	1
23	Promotor de desarrollo social	1
24	Técnico de seguimiento de gestiones comunitarias	1
25	Promotor de programas de productividad	1
26	Lectores de agua potable	10
27	Promotor de desarrollo social	1
28	Jefe de policía municipal	1
29	Asistente de desechos solidos	2
30	Director de servicios públicos	1
31	Jefe policía pmt	1
32	Policías pmt	74
Total de empleados municipales		325

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

1.1.3 Situación tecnológica

Entre los aspectos tecnológicos se pudo determinar que la municipalidad posee equipos de cómputo y sus accesorios como impresoras, escáneres, fotocopadoras, ups, un módulo central (servidor de datos, Net categoría 6), también tiene internet y

programas útiles para el desarrollo de sus funciones como es el caso de SICOING GL.

La municipalidad también posee maquinaria para la construcción y obras civiles, como lo son camiones de volteo, excavadores y aplanadores.

1.1.4 Situación económica

La municipalidad como actividad principal presta servicios públicos en general y de acuerdo a la clasificación de los sectores económicos, esta entidad pertenece al sector terciario.

La institución se maneja a través de un presupuesto que se realiza anualmente, es presentado el 10 de octubre y es aprobado a más tardar el 15 de diciembre de acuerdo a lo que establece el artículo 131 de la Formulación y aprobación del presupuesto del Código Municipal decreto 12-2002.

Los recursos económicos de la municipalidad provienen de los ingresos propios que están clasificados por Arbitrios entre los que se puede mencionar el IUSI y el boleto de ornato y tasas municipales que es a través de servicios públicos que son agua potable, extracción de basura, drenajes y alcantarillado, alumbrado público, servicios sanitarios, arrendamiento de piso-plaza y canasteras en área urbana y rural, cementerio, parqueos, certificación de constancias, alquiler de instalaciones culturales y deportivas, entre otros.

De los ingresos propios de la municipalidad el 30% es para gastos administrativos de la misma, mientras que el 70% es para inversión.

También están las fuentes de financiamiento externo que están conformados por aportes del gobierno distribuidos de la siguiente manera: Fondo Nacional de Petróleo (FONPETROL) y el Impuesto de Circulación de Vehículos el 100% de estos debe ser invertido en mantenimiento de carreteras y seguridad vial, del IVA PAZ el 100% debe ser invertido en proyectos de desarrollo, Instituto Nacional de Bosques (INAB) debe ser invertido en proyectos de reforestación y mantenimiento de cuencas, del Situado Constitucional el 10% es para gastos administrativos y el 90% para inversión pública.

Entre otros ingresos que se pueden mencionar están las donaciones, empréstitos, préstamos, intereses sobre saldo y fideicomisos.

1.1.5 Situación social y ambiental

Los aportes sociales que realiza la institución son por medio de la oficina de desarrollo social, dirigiendo sus esfuerzos hacia la mujer, la salud, la niñez y adolescencia, organización comunitaria, educación, desarrollo económico, biblioteca y ludoteca, con la promoción del arte integrado por clases de marimba, música y teatro.

Uno de los aportes municipales al medio ambiente que realiza la institución, es la recolección de desechos sólidos en el área urbana, en la planificación de proyectos toman en cuenta la utilización de marcas y productos que estén bajo las normas de

construcción ASTM D3034, que poseen un certificado de las normas internacionales de estandarización para la calidad, incluyen también, un formulario de impacto inicial en los proyectos, exigido por el ministerio de ambiente y recursos naturales.

1.1.6 Situación político-legal

Debido a que la municipalidad de San Pedro Carchá es una entidad que se dedica a la administración pública en general debe regirse a los siguientes aspectos político-legales.

a. Constitución política de la república de Guatemala

Contiene el conjunto de normas que organizan a la sociedad, estableciendo autoridad y garantizando libertad. Los artículos que a continuación se detallan, regulan los aspectos propios de la municipalidad y sus empresas.

El artículo 253, relacionado con la Autonomía Municipal reza que son funciones de los municipios elegir a sus autoridades, obtener y disponer de sus recursos y atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios. El 255 indica que las Corporaciones Municipales deberán procurar el fortalecimiento económico de sus municipios a efecto de poder realizar las obras y prestar los servicios que les sean necesarios.

El artículo 257 ordena al Organismo ejecutivo trasladar a las municipalidades un diez por ciento del presupuesto general de ingresos ordinarios del Estado. El artículo 260

Menciona que los bienes, rentas, árbitros y tasas son propiedad exclusiva del municipio y gozaran de las mismas garantías y privilegios de la propiedad del Estado.

b. Código municipal decreto 12-2002 del congreso de la república

En este están normados los principios constitucionales referentes a la organización, gobierno, administración y funcionamiento de los municipios a través del gobierno municipal.

En materia de presupuesto, es necesario conocer los siguientes artículos: artículo 88, artículo 95, artículo 98 y los artículos del 125 al 135.

c. Ley orgánica del presupuesto decreto 107-97 del congreso de la república y su reglamento

Esta es la ley específica que norma los sistemas, presupuestario, de contabilidad integrada gubernamental, de tesorería y de crédito público. Con relación a las municipalidades y sus empresas, los artículos 46 y 47 de la ley y 29 del reglamento regulan los aspectos presupuestarios de estas entidades. Ley del Impuesto Único sobre Propiedad –IUSI- Decreto 15-98 del congreso de la República.

Establece un impuesto único anual sobre el valor de los valores de los bienes inmuebles situados en el territorio de la república, cuya recaudación será incluida en el presupuesto de ingresos y debe programarse en el presupuesto de egresos de acuerdo al porcentaje legal.

1.2 Descripción general de la institución y su ambiente de control

A continuación, se presenta información general de la Municipalidad de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

1.2.1 Visión

“La Municipalidad de San Pedro Carchá, será una institución comprometida y competitiva, de alta productividad, de reconocido prestigio, que contribuya a mejorar permanentemente la condición de vida de los Carcháenses. La gestión se sustentará en el ordenamiento jurídico vigente, una estructura orgánica y funcional adecuada, la prestación de servicios de calidad, el trabajo en equipo, la sostenibilidad presupuestaria, la protección al ambiente, la participación ciudadana, la comunicación efectiva y capacidad de sus recursos humanos”.¹

1.2.2 Misión

“Brindar la eficiente y oportuna prestación de los servicios públicos locales y promover el desarrollo local, con participación plena y organizada de la población, que interviene, apoya y fiscaliza la gestión municipal”.²

1.2.3 Objetivos

Promover el financiamiento de educación, salud, cultura y el deporte, logrando con esto una población educada, saludable y plenamente desarrollada tanto física como mentalmente.

¹ MuniCarchá.gt (4 de marzo de 2016)

² Ibíd

Mejorar y ampliar la infraestructura del municipio y los servicios que presta la municipalidad. Generar proyectos agroforestales amigables con el medio ambiente. Ejecutar proyectos de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y desechos.

Gestionar proyectos productivos para los diferentes sectores de la población con igualdad de género. Gestionar capacitaciones y seguimiento de las actividades de los comités y COCODES.

Establecer mecanismos de coordinación entre las diferentes unidades administrativas que permiten una administración eficiente y eficaz en el logro de los objetivos acordados.

Conducir el proceso para descentralizar las principales funciones señaladas por la ley de Descentralización en beneficio del desarrollo del municipio.

1.2.4 Situación administrativa

Administrativamente la municipalidad de San Pedro Carchá se encuentra organizada de la siguiente manera.

a. Planeación

La etapa de planeación dentro de la Municipalidad se desarrolla de tal manera que contribuye al beneficio de la población. Para planificar, la institución considera las propuestas de campaña y los proyectos iniciales de otras gestiones.

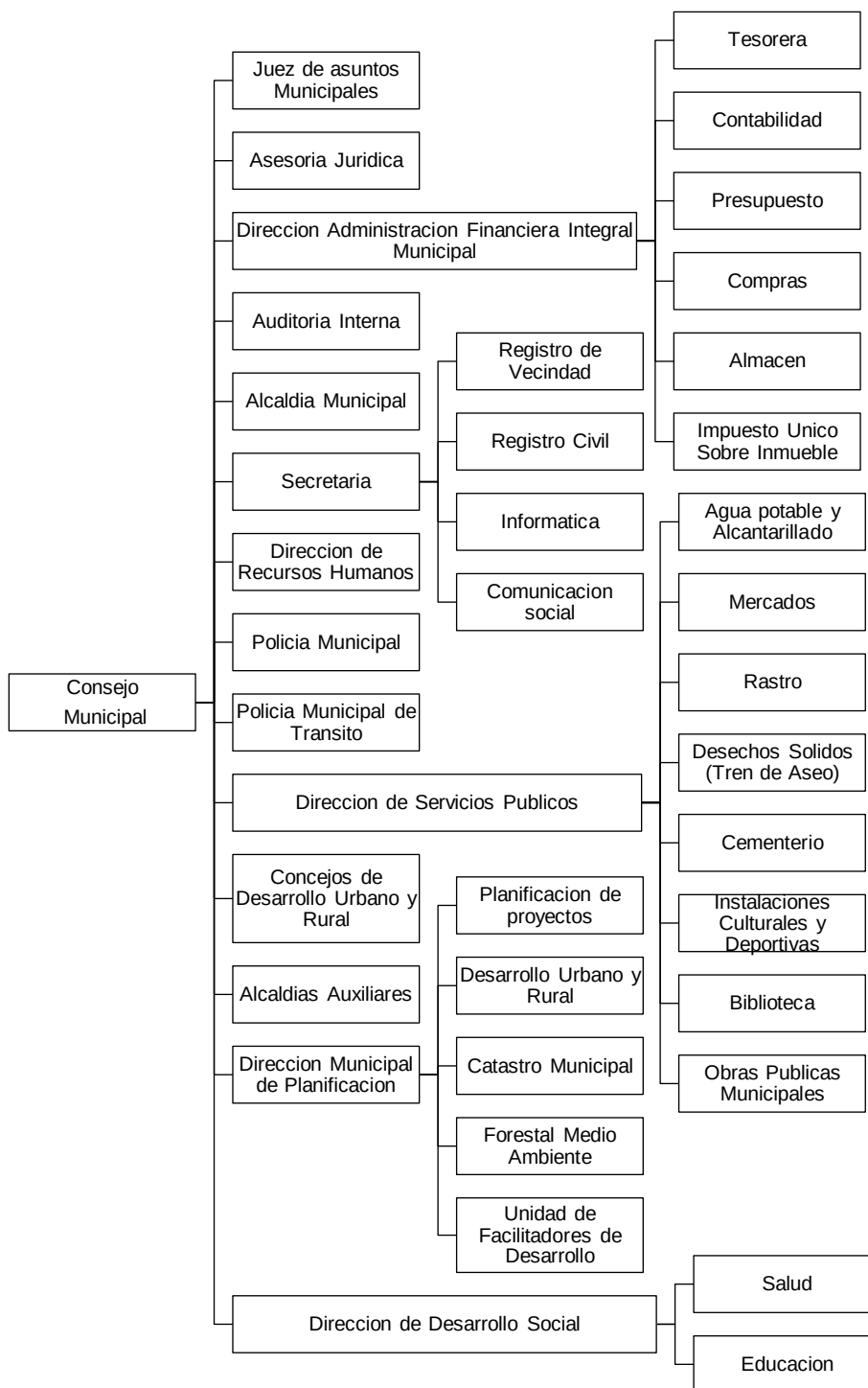
Debido al tiempo o periodo que el alcalde y la corporación municipal está en funciones, la planificación se ejecuta en periodos de cuatro años. Dentro de los planes se incluyen la ampliación de los servicios, implementación de nuevos proyectos, entre otros. En esta fase de la administración se desarrollan todos los procedimientos que la municipalidad ejecuta de forma general.

b. Organización

La municipalidad se organiza considerando los puestos que necesita de acuerdo a las necesidades y a los servicios a prestar. De igual manera está organizado por dependencias, considerando la ley de servicio público municipal, ley de descentralización. La municipalidad aplica una organización lineal definida, donde se promueve la descentralización desde el gobierno central hacia las municipalidades y ésta a través del alcalde y el Consejo Municipal.

A continuación se presenta la estructura organizacional que aplica la municipalidad.

IMAGEN 1 ORGANIGRAMA DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

c. Integración

La integración del personal es una de las fases del proceso administrativo que es delicado dentro de la municipalidad, debido a que es una organización pública con dependencia del Estado. Lo cual obstaculiza en ocasiones los procesos de selección y contratación de personal.

La fase de integración dentro de la municipalidad está orientada a resolver sus necesidades de recursos humanos, entre ellas el pronóstico de sus necesidades futuras, el reclutamiento y selección de candidatos y la inducción de empleados de nuevo ingreso.

Debido a las orientaciones políticas de la gestión municipal, el proceso de selección y contratación es débil debido a que los puestos o vacantes son ocupados por personas que en ocasiones no son aptas para el puesto. Cayendo en ocasiones en contrataciones y creación de puestos innecesarios. Otra causa de este problema es que no se cumplen con los procedimientos establecidos de reclutamiento y a la falta de un manual de funciones, que guíe al nuevo miembro de la organización a cumplir con sus responsabilidades.

Existe poca inducción al personal de nuevo ingreso, que permitan medir el rendimiento o desarrollo del recurso humano dentro de la institución.

d. Dirección

La dirección administrativa que está a cargo del alcalde municipal, es la encargada de dirigir y controlar, todas aquellas actividades que conlleven al buen funcionamiento operativo-administrativo en general de la institución. Sus objetivos primordiales son fortalecer y apoyar a las direcciones, dependencias, secciones, unidades y delegaciones que integran la institución.

La actividad directiva que se desarrolla en la municipalidad es optimizar los recursos asignados, vigilando la correcta custodia, control y perfecto funcionamiento de todos los bienes necesarios para que la institución cumpla con sus funciones.

La dirección de la municipalidad es la encargada de orientar a los empleados a cumplir con los objetivos, estableciendo reglamentos, normas y procedimientos dentro de la institución. Se debe resaltar que en ocasiones no se marca el liderazgo, ni la motivación dentro de la institución.

e. Control

El control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones municipales coincidan con las operaciones planificadas.

Todos los directivos de cada dependencia de la institución tienen la obligación de controlar el cumplimiento de

las actividades y de las funciones de cada empleado bajo su subordinación; por ejemplo, tienen que realizar evaluaciones de los resultados y tomar las medidas necesarias para minimizar las ineficiencias. De tal manera, el control es un elemento clave en la administración municipal.

1.2.5 Situación de servicio

Para describir la situación de servicios que presta la municipalidad de San Pedro Carchá es necesario describir las dependencias que prestan dichos servicios.

a. Secretaría

A la oficina de secretaría municipal le corresponde brindar los siguientes servicios: Inscripciones COCODES nivel 1, Inscripciones COCODES nivel 2 Requisitos para inscripción de comités y Guías de conducción de semovientes.

b. Comunicación

En el área de comunicación se presta el servicio de mantener el vínculo de comunicación interno de la municipalidad coordinando y planificando la divulgación de forma eficiente y eficaz de las políticas, planes, programas y proyectos de la institución, tanto con la población como con las diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales, nacionales y extranjeras.

c. Planificación

Los servicios que se prestan a través de la dependencia de planificación están descritos en el Código Municipal, pero se resaltan los siguientes: solicitud de alineación de nomenclatura y licencias de construcción.

d. Juzgado de asuntos municipales y de tránsito

Esta área es la encargada de velar por los asuntos legales de la municipalidad, entre los que se pueden mencionar demandas judiciales, sanciones que se den a los usuarios de los servicios y demás disposiciones legales que se emitan en función de los intereses del municipio.

e. Servicios públicos

La dirección de servicios públicos concentra su atención especialmente a todas aquellas actividades que llevan a la población la prestación de servicios básicos y su mantenimiento, como parte de las garantías individuales que debe recibir cada individuo de la jurisdicción. Los servicios que presta son el abastecimiento de agua potable, alcantarillado, drenajes, recolección de desechos sólidos, arrendamiento de piso-plaza en mercados municipales, arrendamiento de instalaciones deportivas y culturales, entre otros.

f. Policía municipal de tránsito

Es la encargada de hacer que se respete la Ley y Reglamento de Tránsito, esto mediante un ordenamiento vial para los vehículos y peatones cuando estos interactúan en la vía pública, además deben servir a la población con labores de servicios sociales a personas que lo necesitan.

g. Biblioteca

Esta unidad es la encargada de atender a los usuarios de la biblioteca municipal, de apoyar a la realización de diversas actividades en el ámbito cívico, cultural y de formación en la población.

1.2.6 Situación financiera

La situación financiera de la municipalidad está comprendida por los ingresos y egresos que están conformados por las obligaciones y derechos que están representados en activos y pasivos según el artículo 99 y 100 Código Municipal decreto 22-2010.

En esta entidad pública cada año se realiza una planificación Anual que es mediante la cual se realiza el presupuesto anual de ingresos y egresos, cada fin de año la ejecución del mismo es presentado a la Contraloría General de Cuentas.

1.3 Descripción y jerarquización de las situaciones encontradas.

De acuerdo con el proceso de diagnóstico y a la información obtenida a través de los instrumentos de investigación, a continuación, se presenta un listado de deficiencias que actualmente está enfrentando la institución.

1.3.1 Identificación de FODA

Se desarrolló la matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) como una herramienta de análisis que permite conocer la situación actual de la municipalidad, con el objeto de obtener un diagnóstico preciso que permite en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas de la institución.

a. Fortalezas

Es la municipalidad con mayor solvencia financiera a nivel departamental, reelección de la corporación municipal del periodo 2012-2016, por ley posee un rubro del presupuesto nacional, posee el recurso humano para atender las necesidades de la población y las instalaciones están ubicadas con accesibilidad para la población.

b. Debilidades

Saturación en espacios en el área de Servicios Públicos, largas colas para pago de servicios en el área de tesorería, lo cual crea aglomeración de personas obstaculizando la entrada principal a la municipalidad, mala

atención a los usuarios en el área de servicios públicos y tesorería, carencia de normas y procesos en la bodega de clorinador, carencia de normas y procesos en planta de tratamiento de agua potable, carencia de estudio económico-financiero de proyectos de Construcción, Infraestructura y Tratamiento de Desechos Sólidos, carencia de estudio económico-financiero de proyectos de Mejoramiento del Rastro Municipal, carencia de estudio económico-financiero de proyectos de Construcción de Mercado Piso-Plaza y carencia de estudios de factibilidad de proyectos de desarrollo social y rural en beneficio a la población del municipio de San Pedro Carchá.

c. Oportunidades

Alianza con empresas para ejecución de proyectos, capacitación a altos funcionarios en el extranjero en desarrollo social, voluntad política de apoyar programas y proyectos de desarrollo social y rural para el departamento, apoyo de instituciones para dar seguimiento a los procesos de saneamiento ambiental, presencia y voluntad de empresas para el desarrollo del municipio de San Pedro Carchá y voluntad política de apoyar programas y proyectos de desarrollo social y rural para el municipio.

d. Amenazas

Aumento de la población, contaminación de manantial mediante el cual se provisiona el agua potable al área urbana del municipio de San Pedro Carchá debido al crecimiento del vertedero de basura, contaminación por parte de municipios

vecinos, cambio de políticas gubernamentales, cambio de autoridades locales, desastres naturales y el cambio climático.

1.3.2 Descripción de las situaciones encontradas

Con el apoyo de herramientas para obtener la información, las ineficiencias y oportunidades que se lograron detectar dentro de la Municipalidad de San Pedro Carchá Alta Verapaz, son las siguientes:

a. Carencia de normas y procesos en planta de tratamiento de agua potable

1) Condición

En la planta de tratamiento de agua potable el personal corre riesgo debido a que no hay procedimientos que deban realizar al momento que se presente un incidente.

2) Causa

En la planta de tratamiento de agua potable el personal no tiene conocimiento de cómo deben proceder al momento que se presente una emergencia o accidente, se puede dar efectos negativos en la salud de los empleados e incumplimiento de labores.

3) Efecto

Entre los efectos es que puede afectar la salud del trabajador, corre el riesgo de accidentes parciales o vitales, los cuales traen costos financieros, que se den suspensiones del IGSS, ausentismo y los empleados corren riesgo y no se cuentan con medidas de seguridad.

4) Criterio

En la planta de tratamiento de agua potable se deben desarrollar una serie de prescripciones técnicas que garanticen la seguridad de los usuarios, trabajadores o terceros.

5) Recomendación

Realizar un manual de normas y procedimientos para planta de tratamiento de agua potable.

b. Carencia de estudio económico-financiero de proyectos de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos**1) Condición**

En la municipalidad de San Pedro Carchá se da la oportunidad de realizar Estudio económico-financiero de proyectos de Construcción, Infraestructura y Tratamiento de Desechos Sólidos, esto con el fin de tener un dato cuantitativo que refleje

si el mismo en un determinado plazo puede ser autofinanciable o no.

2) Causa

En la recolección de los desechos sólidos no existe equipamiento para reaprovechamiento de los desechos, el personal técnico y operativo no está capacitado en labores de reciclaje, el sistema de recaudación no es adecuado debido a que no hay una separación de los desechos, costo del servicio no es autofinanciable, falta de importancia y conciencia ambiental de la población para adecuadas prácticas de segregación.

3) Efecto

Los efectos en la problemática de los desechos sólidos es que no se realizan los procesos correspondientes para la recolección adecuada de los mismos, los vectores de contaminación ambiental son crecientes, la reducción del tiempo de vida de rellenos sanitarios, no se aplican convenios de recuperación de residuos, se pierde el valor residual de los desechos sólidos, la prestación de servicio a los vecinos es deficiente y hay disconformidad en la población.

4) Criterio

Los estudios económico-financieros de un proyecto son para determinar los beneficios o pérdidas

en los que puede incurrir cuando se pretende realizar una inversión en donde el principal objetivo es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referentes a si es factible o no realizar la inversión en ese momento o cabe postergarla.

5) Recomendación

Realizar estudio económico-financiero en los proyectos de Construcción, Infraestructura y Tratamiento de Desechos Sólidos.

c. Carencia de estudio económico-financiero de proyecto de mejoramiento del rastro municipal

1) Condición

En la municipalidad de San Pedro Carchá se da la oportunidad de realizar Estudio económico-financiero de proyectos de Mejoramiento del Rastro Municipal, esto con el fin de tener un dato cuantitativo que refleje si los mismos en un determinado plazo pueden ser autofinanciables o no o bien si es un proyecto social.

2) Causa

Falta de mantenimiento a las instalaciones del Rastro Municipal, las bajas tarifas en prestación del servicio, las condiciones de higiene sanitaria son muy pobres, costo del servicio no es auto sostenible, indebido manejo de desechos sólidos y líquidos.

3) Efecto

Vulnerabilidad en contaminación de carnes, usuarios y empleados propensos a contraer enfermedades, la prestación del servicio es deficiente y contaminación de medio ambiente mediante agentes patógenos.

4) Criterio

Los estudios económico-financieros de un proyecto son para determinar los beneficios o pérdidas en los que puede incurrir cuando se pretende realizar una inversión en donde el principal objetivo es obtener resultados que apoyen la toma de decisiones referentes a si es factible o no realizar la inversión en ese momento o cabe postergarla.

5) Recomendación

Realizar estudio económico-financiero en el proyecto de Mejoramiento del Rastro Municipal.

1.3.3 Jerarquización de las situaciones encontradas

Se realizó un análisis con el Alcalde Municipal de San Pedro Carchá de las deficiencias y oportunidades identificadas se determinó que las deficiencias son susceptibles al cambio y las oportunidades que generan un alto impacto a la institución, se jerarquizan de la siguiente manera:

- a. Carencia de estudio económico-financiero de proyecto de Construcción, Infraestructura y Tratamiento de Desechos Sólidos.
- b. Carencia de estudio económico-financiero de proyecto de Mejoramiento del Rastro Municipal.
- c. Carencia de normas y procesos en planta de tratamiento de agua potable.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1 Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos en el municipio de San Pedro Carchá

Se realizó un estudio económico con el fin de determinar si el proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos, es factible para su ejecución y mediante el análisis de los resultados determinar si en un tiempo proyectado el servicio que se preste puede ser auto sostenible o no, el proyecto también tiene un enfoque social.

2.1.1 Actividades Realizadas

Para la elaboración del Estudio Económico se realizaron diferentes actividades, las cuales se describen a continuación: Para dar inicio con la actividad se realizó una reunión con el Director de Planificación Municipal, donde se dio a conocer quién era el ingeniero responsable del proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos del municipio de San Pedro Carchá, se hizo una presentación y se solicitó la información mediante documentos.

De la información obtenida se determinaron los costos, se analizaron los mismos y se realizó el cálculo de los costos de operación entre los que se pueden mencionar los costos de producción y costos administrativos.

Se elaboró el presupuesto de inversión del proyecto, basándose en los planos de infraestructura de la planta de tratamiento de desechos sólidos.

En base al presupuesto que se elaboró, se realizaron tanto el cronograma financiero como el físico. El cronograma financiero determina los desembolsos económicos que se realizarán y en el cronograma físico se ve cómo debe ir avanzando la construcción del proyecto.

Se elaboró una proyección de ingresos de 10 años, teniendo un incremento de un 3% anual del cobro por servicio de recolección de basura, la venta de compost, materiales reciclables y del ingreso de vehículos a la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos.

Se realizó el cálculo de costo-beneficio tomando en cuenta que exista una disminución de ingresos de un 10% anual y un incremento de un 10% en los costos, utilizando los datos de proyección de ingresos y los costos de operación.

Las actividades que se realizaran en el proyecto serán manuales y no se utilizara maquinaria. Para el cálculo de las depreciaciones se tomó en cuenta el monto del presupuesto que es total de la infraestructura donde se llevaran a cabo las labores correspondientes de la planta de tratamiento de desechos sólidos.

De acuerdo al Decreto 26-92 Ley del ISR, artículo 19, en el inciso a, donde establece que los edificios, construcciones e instalaciones adheridas a los inmuebles y sus mejoras se les fija una depreciación anual del 5%.

Se elaboró el punto de equilibrio para 10 años, en donde el fin del mismo es encontrar el punto donde los costos variables y fijos se encuentran con los ingresos.

Luego de tener los ingresos proyectos y la proyección de costos, se elaboró un Estado de Resultado Pro-forma para 10 años, con incremento anual del 3%, donde se determinó la utilidad neta que se obtendrá cada año.

Mediante el estado de resultados proforma se refleja si el proyecto es o no satisfactorio desde el punto de vista de las utilidades netas, en el que se presenta posteriormente se proyectó para 10 años.

En el estado de flujos de efectivo se calculan las variaciones y movimientos de efectivo y sus equivalentes en un período de 10 años.

Mediante el balance General Proforma se puede mostrar una propuesta o bien una situación financiera futura para el proyecto.

2.2 Estudio económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal, en el municipio de San Pedro Carchá

Se realizó un estudio económico con el fin de determinar si el proyecto de mejoramiento de rastro municipal es factible para su ejecución y mediante el análisis de los resultados determinar si en un tiempo proyectado el servicio que se preste puede ser auto sostenible o no.

2.2.1 Actividades realizadas

En la elaboración del estudio económico se realizaron diferentes actividades, las cuales se describen a continuación: Para dar inicio con la actividad se realizó una reunión con el Director de Planificación Municipal, donde se dio a conocer quién era el ingeniero responsable del proyecto de mejoramiento de rastro municipal en el municipio de San Pedro Carchá, se hizo una presentación, se solicitó información y documentos.

De la información obtenida se determinaron los costos, se analizaron los mismos y se realizó el cálculo de los costos de operación entre los que se pueden mencionar los costos de producción y costos administrativos.

Se elaboró el presupuesto de inversión del proyecto, basándose en los planos de mejoramiento del rastro municipal.

En base al presupuesto que se elaboró, se realizaron tanto el cronograma financiero como el físico. El cronograma financiero determina los desembolsos económicos que se realizarán y en el cronograma físico se ve cómo debe ir avanzando la ejecución del proyecto.

Se elaboró una proyección de ingresos de 10 años, teniendo un incremento de un 3% anual del cobro del sacrificio del ganado mayor (bovino) y del ganado menor (porcino).

Se realizó el cálculo de costo-beneficio tomando en cuenta que exista una disminución de ingresos de un 10% anual y un

incremento de un 10% en los costos, utilizando los datos de proyección de ingresos y los costos de operación.

Las actividades que se realizaran en el proyecto serán manuales y no se utilizara maquinaria. Para el cálculo de las depreciaciones se tomó en cuenta el monto del presupuesto que es total de la infraestructura donde se llevarán a cabo las labores correspondientes del rastro municipal.

De acuerdo al Decreto 26-92 Ley del ISR, artículo 19, en el inciso a, donde establece que los edificios, construcciones e instalaciones adheridas a los inmuebles y sus mejoras se les fija una depreciación anual del 5%.

Se elaboró el punto de equilibrio para 10 años, en donde el fin del mismo es encontrar el punto donde los costos variables y fijos se encuentran con los ingresos.

Luego de tener los ingresos proyectados y la proyección de costos, se elaboró un Estado de Resultado Pro-forma para 10 años, con incremento anual del 3%, donde se determinó la utilidad neta que se obtendrá cada año.

Mediante el estado de resultados proforma se refleja si el proyecto es o no satisfactorio desde el punto de vista de las utilidades netas, en el que se presenta posteriormente se proyectó para 10 años.

En el estado de flujos de efectivo se calculan las variaciones y movimientos de efectivo y sus equivalentes en un período de 10 años.

Mediante el balance General Proforma se puede mostrar una propuesta o bien una situación financiera futura para el proyecto.

2.3 Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable

Se realizó un manual de procedimientos en la planta de tratamiento de agua potable para precisar mediante diagramas de flujo y mapas de procesos, los elementos necesarios para llevar a cabo las funciones de forma lógica y consistente.

2.3.1 Actividades Realizadas

Para la elaboración del Manual de Procedimientos para la Producción de Agua Potable, fue necesario realizar las siguientes actividades: Se realizaron reuniones con el Jefe de Agua y el Encargado de Producción de Agua para identificar los procesos que se llevan a cabo para la producción de agua potable.

Se investigó sobre el marco legal que es la base mediante la cual hay que guiarse para la producción de agua para consumo humano.

Se visitaron las plantas de tratamiento de agua para realizar entrevistas con los colaboradores y verificar cada uno de los procesos que se realizan, para posteriormente plasmarlos en cédulas de procedimientos.

Luego de ver cada uno de los procesos y dejarlos en un documento por escrito, se elaboraron los diagramas de flujo por cada uno de los procesos que se realizan.

Se revisaron los formularios donde se lleva el control de cada uno de los procesos que se realizan y se elaboraron algunos que no existían para que puedan llevar un mejor control.

Se llevó a cabo la elaboración del Manual de Procedimientos, el cual fue revisado por el Jefe de Agua, el Encargado de Producción de Agua Potable y avalado por el Director de Servicios Públicos, conjuntamente con ellos se dieron las correcciones necesarias al documento, para posteriormente darse la divulgación del mismo al personal correspondiente.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos en el municipio de San Pedro Carchá

En la elaboración de un proyecto una de las partes más importantes es el estudio económico ya que mediante la realización de los cálculos del mismo se determina si el proyecto debe ser aceptado o rechazado. En él estudió que se realizó las utilidades netas proyectadas a 10 años, datos que se pueden corroborar en el estado de resultados proforma, en el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) dio un resultado mayor a 1 lo que significa que el proyecto puede ser aceptado y la Tasa Interna de Retorno TIR dio un resultado de un 12%. (Anexo 1).

Aun cuando las utilidades netas fuesen negativas, el proyecto tiene beneficios que no se reflejan monetariamente, sino con un enfoque social, ya que generara empleo para un total de 17 personas, ahorro en gastos médicos familiares, porque cuando la basura es manejada inadecuadamente contribuye a la mayor incidencia de enfermedades como la disentería y el paludismo. Además de la proliferación de vectores como ratas, moscas, cucarachas y la generación de malos olores.

También se da una revalorización de los terrenos urbanos, porque con un sistema de aseo que elimine los vertederos clandestinos y los autorizados constituye que las propiedades vecinas a estos recuperen su valor.

Cuando la basura que genera una comunidad no se maneja adecuadamente generalmente los residuos afectan los cuerpos de agua deteriorando su calidad y afectando a los usuarios de aguas abajo.

Se da la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero con la tecnología propuesta está basada en la compostación de la materia prima orgánica putrescible se reduce a una mínima expresión las emisiones de metano quedando solamente el CO₂ que es al menos 20 veces menos nocivo.

3.2 Estudio económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal, en el municipio de San Pedro Carchá

En la elaboración de un proyecto una de las partes más importantes es el estudio económico ya que mediante la realización de los cálculos del mismo se determina si el proyecto debe ser aceptado o rechazado. En el estudio que se realizó las utilidades netas proyectadas a 10 años, datos que se pueden corroborar en el estado de resultados proforma, en el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) dio un resultado menor a 1 lo que significa que el proyecto puede ser rechazado. (Anexo 2).

Todo proyecto presenta beneficios o utilidades, aunque se puede expresar en monedas, no se traducen en ingresos reales. Desde el lado de los beneficios el proyecto de mejoramiento del rastro municipal es para ofrecer un servicio constante y sin atrasos, pero lo más importante es garantizar a la población la higiene y salubridad de los procesos del trabajo que realizan en el sacrificio y destace de reses o ganado mayor (bovino) o ganado menor (porcinos), como también la correcta calidad de la carne debido a que la misma es para consumo humano.

Este proyecto también es para generar un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos del rastro, evitando de esa manera la contaminación ambiental y la generación de vectores.

Si se lograra el aprovechamiento de los residuos de estos en forma apropiada, estos podrían utilizarse como materia prima de productos farmacéuticos, compostaje o generación de energía o bien en la agricultura como abono orgánico y otros productos.

3.3 Manual de procedimientos de planta de tratamiento de agua potable.

Con la elaboración de los procesos de producción se ejercerá un mejor control en cada una de las acciones que realizan en las plantas de tratamiento de agua potable, ya que en los mismos se cuenta con la descripción de cada proceso y con el recorrido del diagrama de flujo de la misma manera con los formularios que se utilizan en las áreas que se requieren. (Anexo 3).

La elaboración de los procedimientos logra que se obtenga mayor claridad en cada una de las etapas a realizar en sus actividades siendo ellas el tratamiento de agua, monitoreo de calidad de agua, certificación de calidad del agua, operación de sistemas de abastecimiento de agua y mantenimiento de sistema de abastecimiento de agua.

Con la realización del manual se logra la optimización de tiempo y de las actividades, como también se asegura que la producción de agua sea apta para consumo humano.

CONCLUSIONES

Se contribuyó con la Municipalidad de San Pedro Carchá en el área de servicios públicos y en la Dirección de Planificación ya que se elaboraron estudios económicos y un manual de procedimientos.

Se elaboró un estudio económico que incluye datos financieros para contar con información que respalde que el Proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos puede aceptarse para ser implementado, ya que el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) dio un resultado de Q73,807.71 que es mayor a 1 y en determinado tiempo el proyecto será auto sostenible.

También se realizó un estudio económico donde se detallan los datos financieros para el Proyecto del mejoramiento del rastro Municipal, al finalizar el mismo, se determinó que no será auto sostenible, ya que al realizar el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) dio un resultado de -Q1,798,264.00 que es menor a 1.

Se creó e implementó un manual procedimientos en la planta de tratamiento de agua potable, que contiene los pasos a seguir en la cloración de agua con gas cloro, control de agua residual, análisis bacteriológico, análisis físico-químico y bacteriológico, procedimiento para la certificación de la calidad de agua, aforo volumétrico, regulación del nivel de distribución de la planta de tratamiento, operación de válvulas de salida del tanque de distribución de la planta de tratamiento, limpieza de tanques sedimentadores, limpieza de tanque de filtro de arena y limpieza de tanques de almacenamiento.

RECOMENDACIONES

Darle seguimiento a cada una de las actividades realizadas en la Municipalidad de San Pedro Carchá, Alta Verapaz, en la Dirección de Servicios Públicos y en la Dirección de Planificación Municipal en las actividades administrativas.

El director y el responsable del proyecto, cuenta con un documento del estudio económico de la infraestructura, construcción y tratamiento de desechos sólidos, se sugiere darle seguimiento para la autorización y así mismo gestionar el recurso necesario en el presupuesto 2017, así con ello el municipio de San Pedro Carchá tendrá un lugar específico para darle el tratamiento correspondiente a los desechos sólidos.

Dar seguimiento al respectivo estudio para que se apruebe el proyecto de mejoramiento del rastro municipal, y así de esta manera el municipio cuente con instalaciones adecuadas para el sacrificio de animales y la carne cuente con las condiciones higiénicas correspondientes para que sea apta para consumo humano.

Utilizar el manual de procedimientos en la planta de tratamiento de agua potable y dar a conocer a los trabajadores sobre los debidos procesos que deben de realizar en la misma.

BIBLIOGRAFÍA

Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill, 2010.

Definición de lugares turísticos. <http://www.guatificate.com/sitios-turistcos-del-municipio-de-san-pedro-carcha-departamento-de-alta-verapaz.html> (4de marzo de 2016).

Definición de misión. Municarcha.gt (4 de marzo de 2016).

Francklin Fincowsky, Enrique Benjamín. *Organización de empresas*. México: McGraw-Hill, 2009

Gitman, Lawrence J. *Administración financiera*. México: Pearson Educación, 2003.

Heizer Jay y Render Barry. *Principios de administración de operaciones*. México: 2009.

Hoffman, K. Douglas y Bateson, John E. G. *Marketing de servicios: conceptos, estrategias y casos*. México: CENGAGE Learning, 2011.

Koontz, Harold y Weihrich, Heinz. *Administración: Una perspectiva global y empresarial*. 20va. Edición. México: McGraw-Hill, 2004.

Ley de Protección al Consumidor y Usuario, Decreto No. 006-2003 del Congreso de la República y su Reglamento Acuerdo Gubernativo No. 777-2003.

Instituto Nacional de Bosques -INAB-. *Documento de cobertura forestal de Alta Verapaz*. Guatemala: INAB, 2004.

Instituto Nacional de Estadística -INE-. *Censos nacionales X de población y V de habitación*. Guatemala: INE, 2002.

Miranda Miranda, Juan José. *Gestión de proyectos: Identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. México: MMEditores, 2005.

Municipalidad de San Pedro Carchá. Gt. *Documentos básicos hídricos*.
Guatemala: Municipalidad de San Pedro Carchá, 2001.

Paz de Couso, Renata. *Servicio al cliente, comunicación y la calidad del
servicio en la atención al cliente*. España: Ideas propias, 2005.



V.ºB.º

Margarita Pérez Cruz
Bibliotecaria General
CUNOR

ANEXOS

ANEXOS 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN,
INFRAESTRUCTURA Y TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS
EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO CARCHÁ**

MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2016



ÍNDICE

ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESECHOS SOLIDOS

1. Estudio económico en proyecto de construcción, infraestructura y desechos sólidos.	1
a. Unidad de Gestión Ambiental Municipal	2
b. Encargado de la planta de tratamiento	2
c. Tren de aseo	2
d. Operarios	2
e. Guardián	3
f. Tractorista	3
1.1 Determinación de costos	3
1.2 Inversión Inicial	5
1.3 Cronograma de Inversiones	7
1.4 Proyección de Ingresos	12
1.4.1 Cobro por servicio de recolección de basura	12
1.4.2 Ingreso por venta de compost y reciclaje	12
1.4.3 tarifas de ingreso de vehículos	13
1.4.4 Total de ingresos proyectados	14
1.5 Análisis Costo-Beneficio	15
1.6 Depreciaciones	16
1.7 Punto de Equilibrio	16
1.8 Estado de Resultados Pro-forma	17
1.9 Estado de Flujos de Efectivo	21
1.10 Balance General Pro-forma	22
1.11 Análisis social del proyecto	22
1.11.1 Generación de empleo	23
1.11.2 Ahorro en gastos médicos familiares	23
1.11.3 Revalorización de los terrenos urbanos	23
1.11.4 Reducción del deterioro de los recursos naturales	24
1.11.5 Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.	24



ÍNDICE DE CUADROS

1. CUADRO 1	COSTOS DE OPERACIÓN	4
2. CUADRO 2	PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y DESECHOS SOLIDOS	5
3. CUADRO 3	CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	8
4. CUADRO 4	CRONOGRAMA FÍSICO	10
5. CUADRO 5	TASAS MUNICIPALES POR SERVICIOS DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS AÑO 2016	12
6. CUADRO 6	DATOS DE GENERACIÓN DE DESECHOS	13
7. CUADRO 7	TARIFAS DE INGRESO DE VEHÍCULOS	13
8. CUADRO 8	TOTAL DE INGRESOS PROYECTADOS	14
9. CUADRO 9	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	15
10. CUADRO 10	DEPRECIACIONES	16
11. CUADRO 11	PUNTO DE EQUILIBRIO	17
12. CUADRO 12	ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	20
13. CUADRO 13	FLUJO DE EFECTIVO	21
14. CUADRO 14	BALANCE GENERAL PROFORMA	22
15. CUADRO 15	GENERACIÓN DE EMPLEO PARA PERIODO DE 10 AÑOS	23

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. IMAGEN 1	ORGANIGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS.	1
-------------	--	---



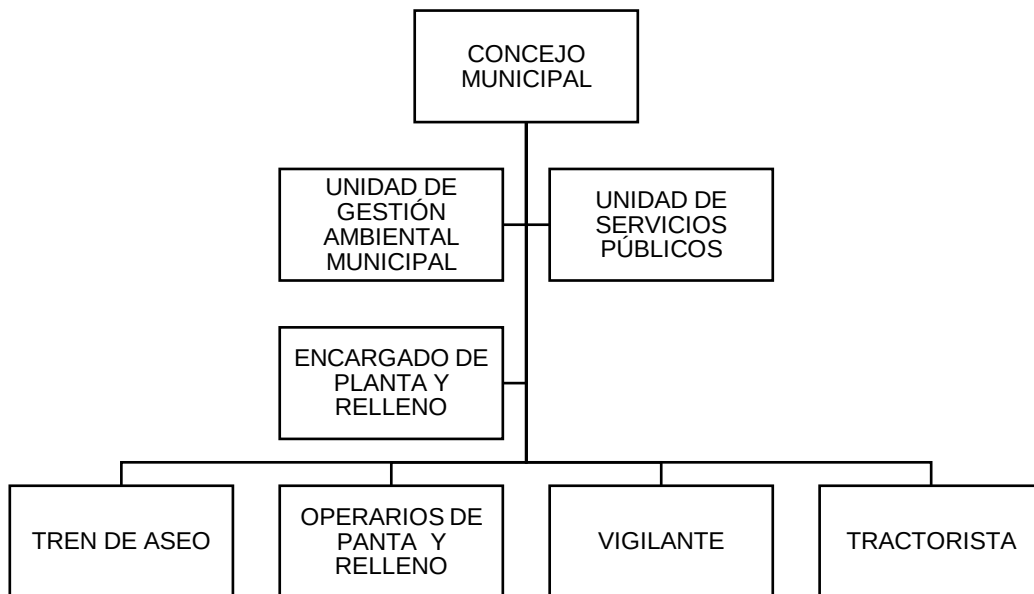
1. Estudio económico en proyecto de construcción infraestructura y desechos solidos

En la elaboración del diseño de un proyecto es importante el estudio económico, porque la decisión de invertir se tomará en base a este estudio. También es necesario mencionar que debido a que la municipalidad es una entidad del estado los proyectos no son con fines lucrativos sino sociales.

De acuerdo al estudio técnico el personal constará de 17 empleados, de los cuales la responsabilidad del funcionamiento y operación recaerá en el encargado de la planta de tratamiento.

A continuación, se desglosa el organigrama:

IMAGEN 1 ORGANIGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.



Las funciones generales del personal de la planta de tratamiento de desechos sólidos se describe a continuación:

a. Unidad de Gestión Ambiental Municipal

Velará el funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento y suministrará de las herramientas adecuadas para la operación, también será la encargada de recibir informes mensuales del funcionamiento de la planta.

b. Encargado de la planta de tratamiento

Deberá ser un profesional de las ciencias ambientales o con experiencia en el ámbito y conocimientos de los problemas que tiene el municipio en cuanto al manejo de los desechos sólidos.

c. Tren de aseo

La Municipalidad realiza la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos generados en los domicilios y comercios que conforman el área urbana del Municipio; La recolección se realiza dos veces por semana a cada sector seleccionado, lunes y jueves; y martes y viernes. Adicionalmente a esto, se realiza la recolección en los mercados urbanos municipales (Central y terminal de buses Chixtun), de lunes a domingo.

d. Operarios

Estarán distribuidos en 8 clasificadores, 2 encargados de las cámaras de compostajes. En cuanto a los clasificadores serán los que separen los desechos según su composición. Los encargados de las cámaras trasladarán los desechos orgánicos del área de clasificación hacia el área de compostaje y recabarán los datos estadísticos para llevar el control de la producción.



e. Guardián

Será quien vigile el área total de la planta de tratamiento.

f. Tractorista

Será quien opere la maquinaria necesaria para la disposición final de los desechos sólidos que no serán utilizados en procesos de compostaje ni sean utilizados para procesos de reciclaje.

1.1. Determinación de Costos

Entre los costos que se determinaron en el estudio económico están 17 puestos de trabajos directos, 13 empleados operativos, 2 empleados Administrativos y 2 de seguridad. Este personal deberá ser permanente por lo cual se ha considerado en el presupuesto el pago de 14 sueldos anuales. Un aspecto importante y relevante es que las instalaciones de la planta requieren poco mantenimiento ya que la mayor parte del trabajo se hará manualmente y no hay partes mecánicas.

También se determinaron entre los costos el uso de combustible para el tractor que reacomodará los desechos inertes en un relleno sanitario por 3 horas al día, cinco días a la semana.

Las herramientas y equipo fueron otros de los costos que se calcularon, en el cuadro 1 que presenta a continuación se pueden verificar detalladamente el cálculo de los costos, los cuales fueron proyectados a 10 años, con un crecimiento anual de un 3%.



CUADRO 1 COSTOS DE OPERACIÓN

No.	Concepto	Unidad de medida	Actividad	Salario	Total	Incremento (3%/Año)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Área de Administración																
1	Profesional	Trabajador	Administrar los trabajos realizados en la planta	Q6.000.00	Q84.000.00	Q2.520.00	Q84.000.00	Q86.520.00	Q89.040.00	Q91.560.00	Q94.080.00	Q96.600.00	Q99.120.00	Q101.640.00	Q104.160.00	Q106.680.00
1	Auxiliar de administración	Trabajador	Documentos relacionados a la PTDS	Q3.500.00	Q49.000.00	Q1.470.00	Q49.000.00	Q50.470.00	Q51.940.00	Q53.410.00	Q54.880.00	Q56.350.00	Q57.820.00	Q59.290.00	Q60.760.00	Q62.230.00
1	Guardián	Trabajador	Proteger Un día de descanso	Q2.000.00	Q28.000.00	Q840.00	Q28.000.00	Q28.840.00	Q29.680.00	Q30.520.00	Q31.360.00	Q32.200.00	Q33.040.00	Q33.880.00	Q34.720.00	Q35.560.00
1	Guardián	Trabajador	Proteger Un día de descanso	Q2.000.00	Q28.000.00	Q840.00	Q28.000.00	Q28.840.00	Q29.680.00	Q30.520.00	Q31.360.00	Q32.200.00	Q33.040.00	Q33.880.00	Q34.720.00	Q35.560.00
Área de Clasificación																
10	Clasificadores	Trabajador	Clasificar los desechos sólidos	Q2.500.00	Q350.000.00	Q10.500.00	Q350.000.00	Q360.500.00	Q371.000.00	Q381.500.00	Q392.000.00	Q402.500.00	Q413.000.00	Q423.500.00	Q434.000.00	Q444.500.00
Cámaras de Compostaje																
2	Operarios de cámaras de compostaje	Trabajador	Movimiento constante de los desechos orgánicos	Q2.500.00	Q70.000.00	Q2.100.00	Q70.000.00	Q72.100.00	Q74.200.00	Q76.300.00	Q78.400.00	Q80.500.00	Q82.600.00	Q84.700.00	Q86.800.00	Q88.900.00
No.	Concepto	Unidad de medida	Actividad	Salario	Total	Incremento (3%/Año)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Deposito Final (relleno sanitario)																
72	Tractor D4 1-Hora/5 galones/ Día 3 horas	Horas	Reacomodamiento de los desechos inertes, en un relleno sanitario	Q1.944.00	Q23.328.00	Q699.84	Q23.328.00	Q24.027.84	Q24.727.68	Q25.427.52	Q26.127.36	Q26.827.20	Q27.527.04	Q28.226.88	Q28.926.72	Q29.626.56
1	Operarios	Trabajador	Operar maquinaria	Q2.500.00	Q35.000.00	Q1.050.00	Q35.000.00	Q36.050.00	Q37.100.00	Q38.150.00	Q39.200.00	Q40.250.00	Q41.300.00	Q42.350.00	Q43.400.00	Q44.450.00
Herramientas y Equipo																
No.	Concepto	Unidad de medida	Actividad	Precio por unidad	Total	Incremento (3%/Año)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
20	Botas de hule	Unidad	Protección	Q60.00	Q1.200.00	Q36.00	Q1.200.00	Q1.236.00	Q1.272.00	Q1.308.00	Q1.344.00	Q1.380.00	Q1.416.00	Q1.452.00	Q1.488.00	Q1.524.00
20	Guantes de hule	Unidad	Protección	Q20.00	Q400.00	Q12.00	Q400.00	Q412.00	Q424.00	Q436.00	Q448.00	Q460.00	Q472.00	Q484.00	Q496.00	Q508.00
10	Overol	Unidad	Protección	Q50.00	Q500.00	Q15.00	Q500.00	Q515.00	Q530.00	Q545.00	Q560.00	Q575.00	Q590.00	Q605.00	Q620.00	Q635.00
10	Gorras	Unidad	Protección	Q25.00	Q250.00	Q7.50	Q250.00	Q257.50	Q265.00	Q272.50	Q280.00	Q287.50	Q295.00	Q302.50	Q310.00	Q317.50
4	Carretilas de mano	Unidad	Traslado de material clasificado	Q175.00	Q700.00	Q21.00	Q700.00	Q721.00	Q742.00	Q763.00	Q784.00	Q805.00	Q826.00	Q847.00	Q868.00	Q889.00
6	Palas	Unidad	Movimiento de material	Q50.00	Q300.00	Q9.00	Q300.00	Q309.00	Q318.00	Q327.00	Q336.00	Q345.00	Q354.00	Q363.00	Q372.00	Q381.00
6	Azadones	Unidad	Movimiento de material	Q50.00	Q300.00	Q9.00	Q300.00	Q309.00	Q318.00	Q327.00	Q336.00	Q345.00	Q354.00	Q363.00	Q372.00	Q381.00
6	Rastrillos	Unidad	Movimiento de material	Q70.00	Q420.00	Q12.60	Q420.00	Q432.60	Q445.20	Q457.80	Q470.40	Q483.00	Q495.60	Q508.20	Q520.80	Q533.40
5	Machetes	Unidad	Remoción de maleza	Q75.00	Q375.00	Q11.25	Q375.00	Q386.25	Q397.50	Q408.75	Q420.00	Q431.25	Q442.50	Q453.75	Q465.00	Q476.25
4	Troquet	Unidad	Traslado de material reciclado	Q900.00	Q3.600.00	Q108.00	Q3.600.00	Q3.708.00	Q3.816.00	Q3.924.00	Q4.032.00	Q4.140.00	Q4.248.00	Q4.356.00	Q4.464.00	Q4.572.00
5	Colador	Unidad	Limpieza del material orgánico	Q100.00	Q500.00	Q15.00	Q500.00	Q515.00	Q530.00	Q545.00	Q560.00	Q575.00	Q590.00	Q605.00	Q620.00	Q635.00
Sub-Total																
Gastos administrativo 4% del Sub-Total							Q675,873.00	Q696,149.19	Q716,425.38	Q736,701.57	Q756,977.76	Q777,253.95	Q797,530.14	Q817,806.33	Q838,082.52	Q858,358.71
							Q27,034.92	Q27,845.97	Q28,657.02	Q29,468.06	Q30,279.11	Q31,090.16	Q31,901.21	Q32,712.25	Q33,523.30	Q34,334.35
							Q702,907.92	Q723,995.16	Q745,082.40	Q766,169.63	Q787,256.87	Q808,344.11	Q829,431.35	Q850,518.58	Q871,605.82	Q892,693.06
				TOTALES												

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.



1.2 Inversión inicial

El proyecto requiere una inversión inicial de Q4,800,000.00 para la construcción, infraestructura y tratamiento de los desechos sólidos generados en el casco urbano del municipio de San Pedro CARCHÁ del departamento de Alta Verapaz.

El presupuesto no incluye la recolección y transporte de la basura de los domicilios, comercios, industrias, etc., ya que actualmente ese servicio ya es prestado a la población. En el siguiente cuadro se presenta un detalle de los principales renglones de inversión.

CUADRO 2
PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN,
INFRAESTRUCTURA Y TRATAMIENTO DE DESECHOS
SOLIDOS

No.	REGLÓN	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL REGLÓN
1	PRELIMINARES				
1.01	Construccion de Bodega	150.00	m2	Q60.00	Q 9,000.00
1.02	Excavación en material de desperdicio	5,000.00	m3	Q39.00	Q195,000.00
1.03	Excavación en material rocoso	500.00	m3	Q130.00	Q65,000.00
1.04	Terraplen o relleno con material clasificado	3,280.00	m3	Q120.00	Q393,600.00
1.05	Trazo y Nivelacion	10,000.00	Mts. ²	Q3.05	Q30,500.00
1.06	Mejoramiento acceso calle de terracería	1.10	km	Q225,000.00	Q247,500.00
No.	REGLON	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL REGLON
2.01	Zapatas Z-1(con base suelocemento de 1.10*1.30 mts e=0.35 mts)	92.00	Unidad	Q1,809.00	Q166,428.00
2.02	Zapatas Z-2	15.00	Unidad	Q415.00	Q6,225.00
2.03	Cimiento corrido	56.00	Mts.L	Q230.00	Q12,880.00
2.04	Cimiento Corrido (con base mejorada de ancho1.00 x espesor 0.25 mts)	718.10	Mts.L	Q257.10	Q184,623.51
2.05	Levantado de Muro de Cimentacion	301.00	Mts. ²	Q159.65	Q48,054.65
2.06	Solera Hidrofuga	774.10	Mts.L	Q186.00	Q143,982.60
3	CONSTRUCCIÓN DE RAMPAS	564.00	Mts. ²	Q162.50	Q91,650.00
4	ESTRUCTURAS				
4.01	Columnas C-1 de 0.20*0.15 mts. refuerzo 4 No. 4 + est. No.2 @ 0.20 mts.	422.00	Mts.L	Q216.82	Q91,498.04



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.

No.	RENGLÓN	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL RENGLÓN
4.02	Columnas C-2 de 0.15*0.15 mts. Refuerzo 4 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	688.00	Mts.L	Q179.55	Q123,530.40
4.03	Columnas C-3 de 0.15*0.10 mts. Refuerzo 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	101.00	Mts.L	Q192.10	Q19,402.10
4.04	Columnas C-4 de 0.25*0.25 mts. Refuerzo 4 No. 4 + 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	118.50	Mts.L	Q315.80	Q 37,422.30
4.05	Solera Intermedia	710.45	Mts.L	Q186.00	Q132,143.70
4.06	Solera Corona	774.10	Mts.L	Q186.00	Q143,982.60
4.07	Solera Mojinete	35.00	Mts.L	Q186.00	Q6,510.00
4.08	Viga de Amarre V-1	88.00	Mts.L	Q336.00	Q29,568.00
4.09	Viga de Amarre	130.00	Mts.L	Q202.10	Q26,273.00
4.10	Mesa de Selección	2.00	Unidad	Q7,985.00	Q15,970.00
5	LEVANTADO DE MURO DE BLOCK				
5.01	Levantado de Block de 0.20*0.20*0.40 de 25 kg.	282.40	Mts. ²	Q195.00	Q55,068.00
5.02	Levantado de Block de 0.15*0.20*0.40 de 25 kg.	1,335.50	Mts. ²	Q164.90	Q220,223.95
5.03	Levantado de Block de 0.10*0.20*0.40 de 25 kg.	12.75	Mts. ²	Q160.00	Q2,040.00
6	TECHO DE ESTRUCTURA METÁLICA + LAMINA TROQUELADA	3,175.01	Mts. ²	Q236.00	Q749,302.36
7	CERRAMIENTO DE ESTRUCTURA METÁLICA + LAMINA TROQUELADA	1,300.91	Mts. ²	Q250.00	Q325,227.50
8	PISO TORTA + ALISADO	3,175.01	Mts. ²	Q186.00	Q590,551.86
9	INSTALACIONES ELECTRICAS				
9.01	Instalaciones Electricas (Iluminacion)	70.00	Unidad	Q414.15	Q28,990.50
9.02	Instalaciones Electricas (Fuerza)	18.00	Unidad	Q525.00	Q9,450.00
10	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	500.00	Mts.L	Q36.00	Q18,000.00
11	INSTALACIONES PLUVIALES	200.00	Mts.L	Q69.50	Q13,900.00
12	INSTALACIONES SANITARIAS				
12.01	Instalaciones Sanitarias	250.00	Mts.L	Q85.20	Q21,300.00
12.02	Instalaciones Artefactos sanitarios	5.00	Unidad	Q1,050.00	Q5,250.00
13	COLOCACIÓN PISO CERÁMICO ANTIDESLIZANTE (BAÑOS)	18.00	Mts. ²	Q235.00	Q4,230.00
14	HERRERIA				
14.01	Ventanas V-I	11.00	Unidad	Q1,671.55	Q18,387.05
14.02	Puerta P-1 0.90X2.09 MTS.	4.00	Unidad	Q1,147.00	Q4,588.00
14.03	Puerta P-2 1.00X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q1,316.00	Q1,316.00
14.04	Puerta P-3 0.80X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q1,000.00	Q1,000.00
14.05	Puerta P-4 0.60X2.09 MTS.	4.00	unidad	Q944.00	Q3,776.00



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.

No.	RENGLÓN	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL RENGLÓN
15	CONSTRUCCIÓN DE CUNETA + REJILLA	49.90	Mts.L	Q735.80	Q36,716.42
16	MURO PERIMETRAL				
16.01	Barda prefabricada	480.00	m	Q400.00	192,000.00
16.05	Porton	8.00	Mts. ²	Q700.00	5,600.00
17	PILETA DE LIXIVIADOS	200.00	Mts. ²	Q400.00	Q80,000.00
18	CISTERNA				
18.01	piso (concreto armado e=0.25mts.)	21.25	Mts. ²	Q968.00	Q20,570.00
18.02	muro (concreto armado e=0.15mts.)	46.50	Mts. ²	Q937.70	Q43,603.05
18.03	viga de 0.20 x 0.35 con ref. 4 No.5 + baston 2 No.4 + tension 1 No.4 + est. No.3 @ 0.20mts.	3.25	Mts.L	Q1,075.00	Q3,493.75
18.04	losa (losa de concreto armado e=0.12mts.)	15.55	Mts. ²	Q1,326.00	Q20,619.30
18.05	caja de valvulas	2.00	Unidad	Q2,150.00	Q4,300.00
18.06	bomba hidroneumatica de 1/2 hp + caja de protección	1.00	unidad	Q6,500.00	Q6,500.00
18.07	tapadera	1.00	Unidad	Q950.00	Q950.00
19	LOSA EN ÁREA DE ARNEROS	132.00	Mts. ²	Q410.00	Q54,120.00
20	COMPUERTAS DE MADERA MOVIBLE	18.00	Unidad	Q835.00	Q15,030.00
21	BIODIGESTOR	1.00	Unidad	Q8,150.00	Q8,150.00
22	POZO DE ABSORCIÓN	1.00	Unidad	Q6,386.95	Q6,386.95
23	POZO DE INFILTRACIÓN	1.00	Unidad	Q4,876.00	Q4,876.00
24	ROTULO DEL PROYECTO	1.00	Unidad	Q3,739.41	Q3,739.41
TOTAL DEL PROYECTO					Q4,800,000.00

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016

1.3 Cronograma de Inversiones

El cronograma de inversiones es el registro del cálculo del tiempo apropiado en que se deben ir realizando los desembolsos de efectivo y el avance de la inversión del mismo físicamente, es por ello que se realizó el cronograma de inversión y el cronograma físico, los cuales se presentan en los cuadros 4 y 5.



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.

CUADRO 3 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

No.	RENGLON	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL RENGLON	% ASIGNA O	MES 1				MES 2				MES 3			
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	PRELIMINARES																	
1.01	Construccion de Bodega	150.00	m2	Q 60.00	Q 9,000.00	0.19%	Q 9,000.00											
1.02	Excavación en material de desperdicio	5,000.00	m3	Q 39.00	Q 195,000.00	4.06%		Q 48,750.00	Q 48,750.00	Q 48,750.00	Q 48,750.00							
1.03	Excavación en material rocoso	500.00	m3	Q 130.00	Q 65,000.00	1.35%					Q 32,500.00	Q 32,500.00						
1.04	Clasificado	3,280.00	m3	Q 120.00	Q 393,600.00	8.20%					Q 98,400.00	Q 98,400.00	Q 98,400.00	Q 98,400.00				
1.05	Trazo y Nivelacion	10,000.00	Mts.²	Q 3.05	Q 30,500.00	0.64%	Q 7,625.00	Q 7,625.00	Q 7,625.00	Q 7,625.00								
1.06	Mejoramiento acceso calle de terraceria	1.10	km	Q 225,000.00	Q 247,500.00	5.16%	Q 61,875.00	Q 61,875.00	Q 61,875.00	Q 61,875.00								
2	COMENTACION																	
2.01	Zapatas 2-1 (con base suelocemento de 1.10*1.30 mts e=0.35 mts)	92.00	Unidad	Q 1,809.00	Q 166,428.00	3.47%					Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80	Q 16,642.80
2.02	Zapatas 2-2	15.00	Unidad	Q 415.00	Q 6,225.00	0.13%									Q 3,112.50	Q 3,112.50		
2.03	Cimiento corrido	56.00	Mts. L	Q 230.00	Q 12,880.00	0.27%									Q 3,220.00	Q 3,220.00	Q 3,220.00	Q 3,220.00
2.04	Cimiento Corrido (con base mejorada de ancho 1.00 x espesor 0.25 mts)	718.10	Mts. L	Q 257.10	Q 184,623.51	3.85%						Q 30,770.59	Q 30,770.59	Q 30,770.59	Q 30,770.59	Q 30,770.59	Q 30,770.59	Q 30,770.59
2.05	Levantado de Muro de Cimentacion	301.00	Mts.²	Q 159.65	Q 48,054.65	1.00%									Q 8,009.11	Q 8,009.11	Q 8,009.11	Q 8,009.11
2.06	Solera Hidrofuga	774.10	Mts. L	Q 186.00	Q 143,982.60	3.00%												
3	CONSTRUCCIÓN DE RAMPAS	564.00	Mts.²	Q 162.50	Q 91,650.00	1.91%												
4	ESTRUCTURAS																	
4.01	Columnas C-1 de 0.20*0.15 mts. refuerzo 4 No. 4 + est. No 2 @ 0.20 mts.	422.00	Mts. L	Q 216.82	Q 91,498.04	1.91%									Q 11,437.26	Q 11,437.26	Q 11,437.26	Q 11,437.26
4.02	Columnas C-2 de 0.15*0.15 mts. Refuerzo 4 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	688.00	Mts. L	Q 179.55	Q 123,530.40	2.57%									Q 15,441.30	Q 15,441.30	Q 15,441.30	Q 15,441.30
4.03	Columnas C-3 de 0.15*0.10 mts. Refuerzo 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	101.00	Mts. L	Q 192.10	Q 19,402.10	0.40%												
4.04	Columnas C-4 de 0.25*0.25 mts. Refuerzo 4 No. 4 + 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	118.50	Mts. L	Q 315.80	Q 37,422.30	0.78%												
4.05	Solera Intermedia	710.45	Mts. L	Q 186.00	Q 132,143.70	2.75%												
4.06	Solera Corona	774.10	Mts. L	Q 186.00	Q 143,982.60	3.00%												
4.07	Solera Mojete	35.00	Mts. L	Q 186.00	Q 6,510.00	0.14%												
4.08	Viga de Amarre V-1	88.00	Mts. L	Q 336.00	Q 29,568.00	0.62%												
4.09	Viga de Amarre	130.00	Mts. L	Q 202.10	Q 26,273.00	0.55%												
4.10	Mesa de Selección	2.00	Unidad	Q 7,985.00	Q 15,970.00	0.33%												
5	LEVANTADO DE MURO DE BLOCK																	
5.01	Levantado de Block de 0.20*0.20*0.40 de 25 kg.	282.40	Mts.²	Q 195.00	Q 55,068.00	1.15%												
5.02	Levantado de Block de 0.15*0.20*0.40 de 25 kg.	1,335.50	Mts.²	Q 164.90	Q 220,223.95	4.59%												
5.03	Levantado de Block de 0.10*0.20*0.40 de 25 kg.	12.75	Mts.²	Q 160.00	Q 2,040.00	0.04%												
6	TECHO DE ESTRUCTURA METALICA + LAMINA TROQUELADA	3,175.01	Mts.²	Q 236.00	Q 749,302.36	15.61%												
7	CERRAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA + LAMINA TROQUELADA	1,300.91	Mts.²	Q 250.00	Q 325,227.50	6.78%												
8	PISO TORTA + ALUSADO	3,175.01	Mts.²	Q 186.00	Q 590,551.86	12.30%												
9	INSTALACIONES ELECTRICAS																	
9.01	Instalaciones Electricas (Iluminacion)	70.00	Unidad	Q 414.15	Q 28,990.50	0.60%												
9.02	Instalaciones Electricas (Fuerza)	18.00	Unidad	Q 525.00	Q 9,450.00	0.20%												
10	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	500.00	Mts. L	Q 36.00	Q 18,000.00	0.38%												
11	INSTALACIONES PLUVIALES	200.00	Mts. L	Q 69.50	Q 13,900.00	0.29%												
12	INSTALACIONES SANITARIAS																	
12.01	Instalaciones Sanitarias	250.00	Mts. L	Q 85.20	Q 21,300.00	0.44%												
12.02	Instalaciones Artefactos sanitarios	5.00	Unidad	Q 1,050.00	Q 5,250.00	0.11%												
13	COLOCACIÓN PISO CERÁMICO ANTIDESLIZANTE (BAÑOS)	18.00	Mts.²	Q 235.00	Q 4,230.00	0.09%												
14	HERRERIA																	
14.01	Ventanas V-1	11.00	Unidad	Q 1,671.55	Q 18,387.05	0.38%												
14.02	Puerta P-1 0.90X2.09 MTS.	4.00	Unidad	Q 1,147.00	Q 4,588.00	0.10%												
14.03	Puerta P-2 1.00X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q 1,316.00	Q 1,316.00	0.03%												
14.04	Puerta P-3 0.80X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q 1,000.00	Q 1,000.00	0.02%												
14.05	Puerta P-4 0.60X2.09 MTS.	4.00	unidad	Q 944.00	Q 3,776.00	0.08%												
15	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS + REJILLA	49.90	Mts. L	Q 735.80	Q 36,716.42	0.76%												
16	MURO PERIMETRAL																	
16.01	Barda prefabricada	480.00	m	Q 400.00	Q 192,000.00	4.00%												
16.05	Poron	8.00	Mts.²	Q 700.00	Q 5,600.00	0.12%												
17	PILETA DE LUXIVIADOS	200.00	Mts.²	Q 400.00	Q 80,000.00	1.67%												
18	OSTERIA																	
18.01	piso (concreto armado e=0.25mts.)	21.25	Mts.²	Q 968.00	Q 20,570.00	0.43%												
18.02	muro (concreto armado e=0.15mts.)	46.50	Mts.²	Q 937.70	Q 43,603.05	0.91%												
18.03	Viga de 0.20 x 0.35 con ref. 4 No.5 + baston 2 No.4 + tension 1 No.4 + est. No.3 @ 0.20mts.	3.25	Mts. L	Q 1,075.00	Q 3,493.75	0.07%												
18.04	losa (losa de concreto armado e=0.12mts.)	15.55	Mts.²	Q 1,326.00	Q 20,619.30	0.43%												
18.05	caja de valvulas	2.00	Unidad	Q 2,150.00	Q 4,300.00	0.09%												
18.06	bomba hidroneumatica de 1/2 hp + caja de proteccion	1.00	unidad	Q 6,500.00	Q 6,500.00	0.14%												
18.07	tapadera	1.00	Unidad	Q 950.00	Q 950.00	0.02%												
19	LOSA EN ÁREA DE ARNEROS	132.00	Mts.²	Q 410.00	Q 54,120.00	1.10%												
20	COMPUERTAS DE MADERA MOVIBLE	18.00	Unidad	Q 835.00	Q 15,030.00	0.31%												
21	BIOGESTOR	1.00	Unidad	Q 8,150.00	Q 8,150.00	0.17%												
22	POZO DE ABSORCION	1.00	Unidad	Q 6,386.95	Q 6,386.95	0.13%												
23	POZO DE INFILTRACION	1.00	Unidad	Q 4,876.00	Q 4,876.00	0.10%												
24	ROTULO DEL PROYECTO	1.00	Unidad	Q 3,739.41	Q 3,739.41	0.08%	Q 3,739.41											
TOTAL DEL PROYECTO					Q 4,800,000.00	100.00%	Q 436,989.41				Q 635,462.38				Q 1,072,451.79			Q 348,309.24
							Q 436,989.41				Q 1,072,451.79				Q 1,420,761.03			

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.

CUADRO 4 CRONOGRAMA FÍSICO

No.	REGLON	CANTIDAD CONTRATADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL DEL REGLON	% ASIGNADO
1	PRELIMINARES					
1.01	Construcción de Bodega	150.00	m2	Q 60.00	Q 9,000.00	0.19%
1.02	Excavación en material de desperdicio	5,000.00	m3	Q 39.00	Q 195,000.00	4.06%
1.03	Excavación en material rocoso	500.00	m3	Q 130.00	Q 65,000.00	1.35%
1.04	Terraplen o relleno con material clasificado	3,280.00	m3	Q 120.00	Q 393,600.00	8.20%
1.05	Trazo y Nivelación	10,000.00	Mts. ²	Q 3.05	Q 30,500.00	0.64%
1.06	Mejoramiento acceso calle de terracería	1.10	km	Q 225,000.00	Q 247,500.00	5.16%
2	CIMENTACION					
2.01	Zapatas Z-1 (con base suelocemento de 1.10*1.30 mts e=0.35 mts)	92.00	Unidad	Q 1,809.00	Q 166,428.00	3.47%
2.02	Zapatas Z-2	15.00	Unidad	Q 415.00	Q 6,225.00	0.13%
2.03	Cimiento corrido	56.00	Mts.L	Q 230.00	Q 12,880.00	0.27%
2.04	Cimiento Corrido (con base mejorada de ancho 1.00 x espesor 0.25 mts.)	718.10	Mts.L	Q 257.10	Q 184,623.51	3.85%
2.05	Levantado de Muro de Cimentación	301.00	Mts. ²	Q 159.65	Q 48,054.65	1.00%
2.06	Solera Hidrofuga	774.10	Mts.L	Q 186.00	Q 143,982.60	3.00%
3	CONSTRUCCIÓN DE RAMPAS	564.00	Mts. ²	Q 162.50	Q 91,650.00	1.91%
4	ESTRUCTURAS					
4.01	Columnas C-1 de 0.20*0.15 mts. refuerzo 4 No. 4 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	422.00	Mts.L	Q 216.82	Q 91,498.04	1.91%
4.02	Columnas C-2 de 0.15*0.15 mts. Refuerzo 4 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	688.00	Mts.L	Q 179.55	Q 123,530.40	2.57%
4.03	Columnas C-3 de 0.15*0.10 mts. Refuerzo 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	101.00	Mts.L	Q 192.10	Q 19,402.10	0.40%
4.04	Columnas C-4 de 0.25*0.25 mts. Refuerzo 4 No. 4 + 2 No. 3 + est. No. 2 @ 0.20 mts.	118.50	Mts.L	Q 315.80	Q 37,422.30	0.78%
4.05	Solera Intermedia	710.45	Mts.L	Q 186.00	Q 132,143.70	2.75%
4.06	Solera Corona	774.10	Mts.L	Q 186.00	Q 143,982.60	3.00%
4.07	Solera Mojinete	35.00	Mts.L	Q 186.00	Q 6,510.00	0.14%
4.08	Viga de Amarre V-1	88.00	Mts.L	Q 336.00	Q 29,568.00	0.62%
4.09	Viga de Amarre	130.00	Mts.L	Q 202.10	Q 26,273.00	0.55%
4.10	Mesa de Selección	2.00	Unidad	Q 7,985.00	Q 15,970.00	0.33%
5	LEVANTADO DE MURO DE BLOCK					
5.01	Levantado de Block de 0.20*0.20*0.40 de 25 kg.	282.40	Mts. ²	Q 195.00	Q 55,068.00	1.15%
5.02	Levantado de Block de 0.15*0.20*0.40 de 25 kg.	1,335.50	Mts. ²	Q 164.90	Q 220,223.95	4.59%
5.03	Levantado de Block de 0.10*0.20*0.40 de 25 kg.	12.75	Mts. ²	Q 160.00	Q 2,040.00	0.04%
6	TECHO DE ESTRUCTURA METÁLICA + LAMINA TROQUELADA	3,175.01	Mts. ²	Q 236.00	Q 749,302.36	15.61%
7	CERRAMIENTO DE ESTRUCTURA METÁLICA + LAMINA TROQUELADA	1,300.91	Mts. ²	Q 250.00	Q 325,227.50	6.78%
8	PISO TORTA + ALISADO	3,175.01	Mts. ²	Q 186.00	Q 590,551.86	12.30%
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				Q -	
9.01	Instalaciones Eléctricas (Iluminación)	70.00	Unidad	Q 414.15	Q 28,990.50	0.60%
9.02	Instalaciones Eléctricas (Fuerza)	18.00	Unidad	Q 525.00	Q 9,450.00	0.20%
10	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	500.00	Mts.L	Q 36.00	Q 18,000.00	0.38%
11	INSTALACIONES PLUVIALES	200.00	Mts.L	Q 69.50	Q 13,900.00	0.29%
12	INSTALACIONES SANITARIAS				Q -	
12.01	Instalaciones Sanitarias	250.00	Mts.L	Q 85.20	Q 21,300.00	0.44%
12.02	Instalaciones Artefactos sanitarios	5.00	Unidad	Q 1,050.00	Q 5,250.00	0.11%
13	COLOCACIÓN PISO CERÁMICO ANTIDESLIZANTE (BAÑOS)	18.00	Mts. ²	Q 235.00	Q 4,230.00	0.09%
14	HERRERIA				Q -	
14.01	Ventanas V-1	11.00	Unidad	Q 1,671.55	Q 18,387.05	0.38%
14.02	Puerta P-1 0.90X2.09 MTS.	4.00	Unidad	Q 1,147.00	Q 4,588.00	0.10%
14.03	Puerta P-2 1.00X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q 1,316.00	Q 1,316.00	0.03%
14.04	Puerta P-3 0.80X2.09 MTS.	1.00	unidad	Q 1,000.00	Q 1,000.00	0.02%
14.05	Puerta P-4 0.60X2.09 MTS.	4.00	unidad	Q 944.00	Q 3,776.00	0.08%
15	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS + REJILLA	49.90	Mts.L	Q 735.80	Q 36,716.42	0.76%
16	MURO PERIMETRAL				Q -	
16.01	Barda prefabricada	480.00	m	Q 400.00	Q 192,000.00	4.00%
16.05	Porton	8.00	Mts. ²	Q 700.00	Q 5,600.00	0.12%
17	PILETA DE LIXIVIADOS	200.00	Mts. ²	Q 400.00	Q 80,000.00	1.67%
18	CISTERNA				Q -	
18.01	piso (concreto armado e=0.25mts.)	21.25	Mts. ²	Q 968.00	Q 20,570.00	0.43%
18.02	muro (concreto armado e=0.15mts.)	46.50	Mts. ²	Q 937.70	Q 43,603.05	0.91%
18.03	viga de 0.20 x 0.35 con ref. 4 No. 5 + baston 2 No. 4 + tension 1 No. 4 + est. No. 3 @ 0.20mts.	3.25	Mts.L	Q 1,075.00	Q 3,493.75	0.07%
18.04	losa (losa de concreto armado e=0.12mts.)	15.55	Mts. ²	Q 1,326.00	Q 20,619.30	0.43%
18.05	caja de valvulas	2.00	Unidad	Q 2,150.00	Q 4,300.00	0.09%
18.06	bomba hidroneumatica de 1/2 hp + caja de proteccion	1.00	unidad	Q 6,500.00	Q 6,500.00	0.14%
18.07	tapadera	1.00	Unidad	Q 950.00	Q 950.00	0.02%
19	LOSA EN ÁREA DE ARNEROS	132.00	Mts. ²	Q 410.00	Q 54,120.00	1.10%
20	COMPUERTAS DE MADERA MOVIBLE	18.00	Unidad	Q 835.00	Q 15,030.00	0.31%
21	BIODIGESTOR	1.00	Unidad	Q 8,150.00	Q 8,150.00	0.17%
22	POZO DE ABSORCION	1.00	Unidad	Q 6,386.95	Q 6,386.95	0.13%
23	POZO DE INFILTRACION	1.00	Unidad	Q 4,876.00	Q 4,876.00	0.10%
24	ROTULO DEL PROYECTO	1.00	Unidad	Q 3,739.41	Q 3,739.41	0.08%
TOTAL DEL PROYECTO					Q 4,800,000.00	100.00%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



1.4 Proyección de Ingresos

La proyección de ingresos se realiza de acuerdo a las actividades que tienen un costo para los usuarios y la venta de materiales reciclables, a continuación se desglosa los diferentes ingresos que se obtendrán en el proyecto;

1.4.1 Cobro por servicio de recolección de basura

Actualmente el servicio municipal cuenta con un registro de 2005 usuarios de viviendas, 110 usuarios comerciales y 56 usuarios industriales, recaudando mensualmente Q66,250.00, siendo los ingresos anuales de Q795,000.00. En el siguiente cuadro se muestra detalladamente.

CUADRO 5
TASAS MUNICIPALES POR SERVICIOS DE RECOLECCIÓN Y
DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS AÑO 2016

Tipo de Servicio	Frecuencia del servicio	Tasa Municipal	Usuarios registrados	Total de ingresos mensuales
Doméstico (viviendas, apartamentos para viviendas, entre otros)	Dos veces por semana	Q30.00	2005	Q60,150.00
Comercial (agencias bancarias, tiendas de consumo, abarroterías, agropecuarias, entre otros)	Dos veces por semana	Q30.00	110	Q3,300.00
Industrial (talleres, fabricas, entre otros)	Dos veces por semana	Q50.00	56	Q2,800.00
Establecimientos Educativos	Dos veces por semana	Q50.00		
Establecimientos Religiosos	Dos veces por semana	Q50.00		
Ventas de productos en la vía pública	Diario	--		
Hoteles	Dos veces por semana	Q50.00		
Otros no contemplados en los anteriores como (farmacias, despensas familiares, centros comerciales)	Dos veces por semana	Q50.00		
TOTAL DE INGRESOS MENSUALES			2171	Q66,250.00
TOTAL DE INGRESOS ANUALES				Q795,000.00

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

1.4.2 Ingresos por venta de compost y reciclaje

En la producción de abono por medio de compost la forma de comercializarlo es en sacos de 100 libras, en el siguiente cuadro se presenta los datos de generación de desechos en el municipio de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



CUADRO 6
DATOS DE GENERACIÓN DE DESECHOS

Descripción	Toneladas/ mes	Ingreso Proyectado	Proyección en qq	Precio Unitario por Quintal	Total de Ingresos Mensuales
Orgánico	283.82		391	Q37.00	Q14,467.00
Inorgánico	132.98	Papel y Cartón	434	Q40.00	Q15,360.00
		Vidrio	47	Q22.45	Q1,010.25
		Plástico	165	Q110.00	Q17,490.00
		Plástico Duro	24	Q1.70	Q39.10
		Metal	33	Q200.00	Q6,400.00
TOTAL MENSUAL					Q54,766.35
TOTAL ANUAL					Q657,196.20

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

1.4.3 Tarifas de ingresos de vehículos

En el cuadro siguiente se analizó y concluyó con la tarifa para el ingreso a la planta de tratamiento por particulares, usuarios que prefieren ir a dejar sus desechos sólidos directamente. Estos desechos son provenientes del sector privado que no son usuarios de la municipalidad.

CUADRO 7
TARIFAS DE INGRESOS DE VEHICULOS

Recipiente	Precio (Q)	Proyección según botadero actual mensual	Total
Bolsa	1.00	16	Q16.00
Costal	2.00	60	Q120.00
Pick-up	10.00	8	Q80.00
Camión de 1 ton	25.00	30	Q750.00
Camión de 2 ton en adelante	35.00	0	Q0.00
Total General		114	Q 966.00

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.



1.4.4 Total de Ingresos Proyectados

En el siguiente cuadro se presenta un total de ingresos proyectados para 10 años, con un incremento del 3% anual, del subtotal se consideró un 4% para gastos administrativos.

CUADRO 8 TOTAL DE INGRESOS PROYECTADOS

Concepto	Ingreso proyectado	Cantidad proyectada (mes)	Precio Unitario por quintal	Total/mes	Año 2	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cobro por servicio de recolección de desecho en Viviendas y Comercios.	Usuarios registrados	2115	Q30.00	Q63,450.00	Q65,353.50	Q69,333.53	Q71,413.54	Q73,555.95	Q75,762.63	Q78,035.51	Q80,376.58	Q82,787.88
Cobro por servicio de recolección de desecho en Industrias, Centros Religiosos, Farmacias y Clínicas, Centros Educativos y Hoteles	Usuarios registrados	56	Q50.00	Q2,800.00	Q2,884.00	Q3,059.64	Q3,151.43	Q3,245.97	Q3,343.35	Q3,443.65	Q3,546.96	Q3,653.37
Venta de compost	Quintales	391	Q37.00	Q14,467.00	Q14,901.01	Q15,808.48	Q16,282.73	Q16,771.21	Q17,274.35	Q17,792.58	Q18,326.36	Q18,876.15
	Papel y Cartón	384	Q40.00	Q15,360.00	Q15,820.80	Q16,784.28	Q17,287.81	Q17,806.44	Q18,340.63	Q18,890.85	Q19,457.58	Q20,041.31
	Vidrio	45	Q22.45	Q1,010.25	Q1,040.56	Q1,103.93	Q1,137.05	Q1,171.16	Q1,206.29	Q1,242.48	Q1,279.75	Q1,318.14
	Plástico	159	Q110.00	Q17,490.00	Q18,014.70	Q19,111.79	Q19,685.14	Q20,275.69	Q20,883.96	Q21,510.48	Q22,155.79	Q22,820.46
	Plástico Duro	23	Q1.70	Q39.10	Q40.27	Q42.72	Q44.00	Q45.32	Q46.68	Q48.08	Q49.52	Q51.01
Venta de materiales reciclables	Metal	32	Q200.00	Q6,400.00	Q6,592.00	Q6,993.45	Q7,203.25	Q7,419.35	Q7,641.93	Q7,871.19	Q8,107.33	Q8,350.55
	Promedio Mensual	114	-	Q966.00	Q994.98	Q1,055.57	Q1,087.24	Q1,119.86	Q1,153.46	Q1,188.06	Q1,223.70	Q1,260.41
Total mensual				Q121,982.35	Q125,641.82	Q133,293.39	Q137,292.19	Q141,410.95	Q145,653.28	Q150,022.88	Q154,523.57	Q159,159.28
Total anual				Q1,463,788.20	Q1,507,701.84	Q1,599,520.68	Q1,647,506.28	Q1,696,931.40	Q1,747,839.36	Q1,800,274.56	Q1,854,282.84	Q1,909,911.36

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.



Realizando la sumatoria de ingresos de los 10 años hace un total de Q16, 780,689.48 y dividiéndose dentro de los 10 años se tiene un promedio de ingresos anuales de Q1,678,068.95.

1.5 Análisis Costo-Beneficio

En el análisis de costo beneficio se presentan dos condiciones en la estructura de ingresos y costos: una reducción del 10% de los ingresos y un incremento del 10% en los costos, en estas variaciones se puede observar que aun aumentando los costos o disminuyendo los ingresos, los beneficios siguen siendo positivos o rentables para el proyecto.

A continuación, se muestra el análisis de costo beneficio de la planta de tratamiento de los desechos sólidos.

CUADRO 9
ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

1	2	3	4	5	6	7	8
Año s	Beneficios	Costos	Beneficios netos (2 - 3)	Disminución ingresos 10% (2*0.90)	Incremento costos 10% (3*1.10)	Beneficios Netos con disminución ingresos (5 - 3)	Beneficios Netos con incremento Costos (2 - 6)
0	-	Q 4,800,000.00	-	-	-	-	-
1	Q1,463,788.20	Q702,907.92	Q760,880.28	Q1,317,409.38	Q773,198.71	Q614,501.46	Q690,589.49
2	Q1,507,701.84	Q723,995.16	Q783,706.68	Q1,356,931.66	Q796,394.68	Q632,936.50	Q711,307.16
3	Q1,552,932.96	Q745,082.40	Q807,850.56	Q1,397,639.66	Q819,590.64	Q652,557.26	Q733,342.32
4	Q1,599,520.68	Q766,169.63	Q833,351.05	Q1,439,568.61	Q842,786.59	Q673,398.98	Q756,734.09
5	Q1,647,506.28	Q787,256.87	Q860,249.41	Q1,482,755.65	Q865,982.56	Q695,498.78	Q781,523.72
6	Q1,696,931.40	Q808,344.11	Q888,587.29	Q1,527,238.26	Q889,178.52	Q718,894.15	Q807,752.88
7	Q1,747,839.36	Q829,431.35	Q918,408.01	Q1,573,055.42	Q912,374.49	Q743,624.07	Q835,464.87
8	Q1,800,274.56	Q850,518.58	Q949,755.98	Q1,620,247.10	Q935,570.44	Q769,728.52	Q864,704.12
9	Q1,854,282.84	Q871,605.82	Q982,677.02	Q1,668,854.56	Q958,766.40	Q797,248.74	Q895,516.44
10	Q1,909,911.36	Q892,693.06	Q1,017,218.30	Q1,718,920.22	Q981,962.37	Q826,227.16	Q927,948.99
Tota l	Q16,780,689.48	Q12,778,004.90	Q8,802,684.58	Q15,102,620.52	Q8,775,805.40	Q7,124,615.62	Q8,004,884.08

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.



1.6 Depreciaciones

Las actividades que se realizarán en el proyecto serán manuales y no se utilizará maquinaria. Para el cálculo de las depreciaciones se tomó en cuenta el monto del presupuesto que es total de la infraestructura donde se llevarán a cabo las labores correspondientes de la planta de tratamiento de desechos sólidos.

De acuerdo al Decreto 26-92 Ley del ISR, artículo 19, en el inciso a, donde establece que los edificios, construcciones e instalaciones adheridas a los inmuebles y sus mejoras se les fija una depreciación anual del 5%.

En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de la depreciación proyectada a 10 años.

**CUADRO 10
DEPRECIACIONES**

Descripción	Valor	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Infraestructura	Q4,800,000.00	0.05	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00
Descripción	Valor	%	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Infraestructura	Q4,800,000.00	0.05	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.7 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es la relación que existe entre los costos fijos, costos variables y volumen de ventas, para el cálculo del mismo se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\left[\frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}} \right]}$$

El cuadro que se presenta a continuación tiene el cálculo del punto de equilibrio anual, proyectados a 10 años, donde también se puede observar que



del año 1 al año 7 se tiene un margen de contribución del 54% y del año 8 al 10 aumenta a un 55%.

CUADRO 11 PUNTO DE EQUILIBRIO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	Q1,463,788.20	Q1,507,701.84	Q1,552,932.96	Q1,599,520.68	Q1,647,506.28
Costos Variables	Q675,873.00	Q696,149.19	Q716,425.38	Q736,701.57	Q756,977.76
Contribución Marginal	Q787,915.20	Q811,552.65	Q836,507.58	Q862,819.11	Q890,528.52
Costos fijos	Q27,034.92	Q27,845.97	Q28,657.02	Q29,468.06	Q30,279.11
% Margen de Contribución	54%	54%	54%	54%	54%
Punto Equilibrio	Q50,064.67	Q51,566.61	Q53,068.56	Q54,570.48	Q56,072.43
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	Q1,696,931.40	Q1,747,839.36	Q1,800,274.56	Q1,854,282.84	Q1,909,911.36
Costos Variables	Q777,253.95	Q797,530.14	Q817,806.33	Q838,082.52	Q858,358.71
Contribución Marginal	Q919,677.45	Q950,309.22	Q982,468.23	Q1,016,200.32	Q1,051,552.65
Costos fijos	Q31,090.16	Q31,901.21	Q32,712.25	Q33,523.30	Q34,334.35
% Margen de Contribución	54%	54%	55%	55%	55%
Punto Equilibrio	Q57,574.37	Q59,076.31	Q59,476.82	Q60,951.45	Q62,426.09

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.8 Estado de Resultados Pro-forma

Mediante el estado de resultados proforma se refleja si el proyecto es o no satisfactorio desde el punto de vista de las utilidades netas, en el que se presenta posteriormente se proyectó para 10 años.

En el cuadro 13, se puede observar el cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), que es la que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, egresos de operación y la rentabilidad del capital invertido.

Para el cálculo de la TMAR se utilizó la siguiente formula:

$$TMAR = I + F + IF$$

Donde I = Premio al riesgo y F = Inflación



Según Gabriel Baca Urbina, las tasas de ganancia recomendadas para el premio al riesgo son: Bajo riesgo 1 a 10%; Riesgo medio 11 a 20% y un Riesgo alto es mayor al 20%. En este caso se tomó la tasa del 8.5% como premio al riesgo.

Para la inflación se tomó como la base máxima la tasa de inflación del año 2015 que es del 4.56%, según el Banco de Guatemala. Para el siguiente cálculo se utilizó una tasa de 3% de inflación.

Después de obtener los datos correspondientes se aplicó la fórmula de la siguiente manera:

$$TMAR = 0.085 + 0.03 + (0.085 \times 0.03)$$

$$TMAR = 0.1176$$

Posteriormente se calculó el Factor de descuento utilizando la siguiente formula:

$$\text{Factor de Descuento} = (1+i)^{-n}$$

Donde i es el factor de descuento y n es el número de periodos.

Aplicando la formula con los datos obtenidos, quedó de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Descuento año 1} = (1+0.1176)^{-1}$$

$$\text{Factor de Descuento año 1} = 0.89$$

$$\text{Factor de Descuento año 2} = (1+0.1176)^{-2}$$

$$\text{Factor de Descuento año 2} = 0.80 \text{ y así sucesivamente.}$$



También se realizó el cálculo del Valor actual, aplicando la siguiente formula:

$$\text{Valor actual} = \text{Flujo Neto de Efectivo} * \text{Factor de Descuento}$$

El cálculo del Valor Actual Neto VAN, se realizó con la sumatoria del Valor Actual de los flujos futuros de efectivo menos la inversión inicial, quedando de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{VAN} &= \text{Q}4,873,807.71 - \text{Q}4,800,000.00 \\ \text{VAN} &= \text{Q}73,807.71\end{aligned}$$

De acuerdo al resultado del VAN, si es igual o mayor a 1 se acepta el proyecto y si es menor a 1 se rechaza el proyecto. En el cálculo que se realizó donde el resultado de Q73,807.71, siendo mayor a 1 la decisión de implementar del proyecto es aceptada.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que igual el valor presente de los flujos futuros de efectivo con la inversión inicial, o bien, la tasa de descuento donde el valor actual neto es igual a cero. En el cuadro 13 se obtuvo un resultado de la TIR del 12%.



CUADRO 12 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
			1.03	1.06	1.09	1.12
Ingresos						
Ventas		Q1,463,788.20	Q1,507,701.84	Q1,552,932.96	Q1,599,520.68	Q1,647,506.28
Costos de Operación						
Costo de operación		Q486,873.00	Q501,479.19	Q516,085.38	Q530,691.57	Q545,297.76
Total costos de operación		Q 486,873.00	Q501,479.19	Q516,085.38	Q530,691.57	Q545,297.76
Depreciaciones		Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00
Contribución marginal		Q736,915.20	Q766,222.65	Q796,847.58	Q828,829.11	Q862,208.52
Salarios Administrativos		Q189,000.00	Q194,670.00	Q200,340.00	Q206,010.00	Q211,680.00
Costos fijos		Q27,034.92	Q27,845.97	Q28,657.02	Q29,468.06	Q30,279.11
Total de Costos fijos		Q216,034.92	Q222,515.97	Q228,997.02	Q235,478.06	Q241,959.11
Utilidad neta		Q520,880.28	Q543,706.68	Q567,850.56	Q593,351.05	Q620,249.41
Depreciaciones		Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00
Flujo Neto de Efectivo	-Q4,800,000.00	Q760,880.28	Q783,706.68	Q807,850.56	Q833,351.05	Q860,249.41
Factor de Descuento		0.89	0.80	0.72	0.64	0.57
Valor Actual	Q4,800,000.00	Q677,183.45	Q626,965.34	Q581,652.40	Q533,344.67	Q490,342.16
VAN		Q73,807.71				
TIR		12%				
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
		1.15	1.18	1.21	1.24	1.27
Ingresos						
Ventas		Q1,696,931.40	Q1,747,839.36	Q1,800,274.56	Q1,854,282.84	Q1,909,911.36
Costos de Operación						
Costo de operación		Q559,903.95	Q574,510.14	Q589,116.33	Q603,722.52	Q618,328.71
Total costos de operación		Q559,903.95	Q574,510.14	Q589,116.33	Q603,722.52	Q618,328.71
Depreciaciones		Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00
Contribución marginal		Q897,027.45	Q933,329.22	Q971,158.23	Q1,010,560.32	Q1,051,582.65
Salarios Administrativos		Q217,350.00	Q223,020.00	Q228,690.00	Q234,360.00	Q240,030.00
Costos fijos		Q31,090.16	Q31,901.21	Q32,712.25	Q33,523.30	Q34,334.35
Total de Costos fijos		Q248,440.16	Q254,921.21	Q261,402.25	Q267,883.30	Q274,364.35
Utilidad neta		Q648,587.29	Q678,408.01	Q709,755.98	Q742,677.02	Q777,218.30
Depreciaciones		Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00	Q240,000.00
Flujo Neto de Efectivo		Q888,587.29	Q918,408.01	Q949,755.98	Q982,677.02	Q1,017,218.30
Factor de Descuento		0.51	0.46	0.41	0.37	0.33
Valor Actual		Q453,179.52	Q422,467.68	Q389,399.95	Q363,590.50	Q335,682.04
VAN						
TIR						

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.



1.9 Estado de Flujos de Efectivo

El estado de flujos de efectivo se calculó con una entrada efectivo en el año 0 de Q5,000,000.00, donde la salida de efectivo del mismo año es de Q4,800,000.00 que es la inversión inicial del proyecto, en efectivo inicial tienen Q0.00 ya que no se ha generado efectivo del año anterior, luego en efectivo final queda un total de Q200,000.00.

En el año 1 en la entrada de efectivo se colocan los ingresos de ventas, la salida de efectivo es la suma de los costos de operación más los costos fijos, en el efectivo inicial se traslada el efectivo final del año anterior, en este caso del año 0 y en los siguientes años es sucesivamente.

CUADRO 13
FLUJO DE EFECTIVO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Concepto						
Entradas	Q5,000,000.00	Q1,463,788.20	Q1,507,701.84	Q1,552,932.96	Q1,599,520.68	Q1,647,506.28
Salidas	Q4,800,000.00	Q702,907.92	Q723,995.16	Q745,082.40	Q766,169.63	Q787,256.87
Flujo Neto	Q200,000.00	Q760,880.28	Q783,706.68	Q807,850.56	Q833,351.05	Q860,249.41
Efectivo Inicial	Q0.00	Q200,000.00	Q960,880.28	Q1,744,586.96	Q2,552,437.52	Q3,385,788.57
Efectivo Final	Q200,000.00	Q960,880.28	Q1,744,586.96	Q2,552,437.52	Q3,385,788.57	Q4,246,037.98
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Concepto						
Entradas		Q1,696,931.40	Q1,747,839.36	Q1,800,274.56	Q1,854,282.84	Q1,909,911.36
Salidas		Q808,344.11	Q829,431.35	Q850,518.58	Q871,605.82	Q892,693.06
Flujo Neto		Q888,587.29	Q918,408.01	Q949,755.98	Q982,677.02	Q1,017,218.30
Efectivo Inicial		Q4,246,037.98	Q5,134,625.27	Q6,053,033.28	Q7,002,789.26	Q7,985,466.28
Efectivo Final		Q5,134,625.27	Q6,053,033.28	Q7,002,789.26	Q7,985,466.28	Q9,002,684.58

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.



1.10 Balance General Pro-forma

Mediante el Balance General Proforma se puede mostrar una propuesta o bien una situación financiera futura para el proyecto, en el cuadro 15 se calculó el mismo para una proyección de 10 años.

CUADRO 14
BALANCE GENERAL PRO-FORMA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja/Bancos	Q200,000.00	Q960,880.28	Q1,744,586.96	Q2,552,437.52	Q3,385,788.57	Q4,246,037.98
Activo No Corriente						
Propiedad, planta y equipo	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00
Depreciaciones		-Q240,000.00	-Q480,000.00	-Q720,000.00	-Q960,000.00	-Q1,200,000.00
Total activo	Q5,000,000.00	Q5,520,880.28	Q6,064,586.96	Q6,632,437.52	Q7,225,788.57	Q7,846,037.98
PASIVO						
Capital						
Capital Municipal	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00
Ganancia del Ejercicio		Q520,880.28	Q1,064,586.96	Q1,632,437.52	Q2,225,788.57	Q2,846,037.98
Suma igual al activo	Q5,000,000.00	Q5,520,880.28	Q6,064,586.96	Q6,632,437.52	Q7,225,788.57	Q7,846,037.98
		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja/Bancos		Q5,134,625.27	Q6,053,033.28	Q7,002,789.26	Q7,985,466.28	Q9,002,684.58
Activo No Corriente						
Propiedad, planta y equipo		Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00	Q4,800,000.00
Depreciaciones		Q1,440,000.00	Q1,680,000.00	Q1,920,000.00	-Q2,160,000.00	-Q2,400,000.00
Total activo		Q8,494,625.27	Q9,173,033.28	Q9,882,789.26	Q10,625,466.28	Q11,402,684.58
PASIVO						
Capital						
Capital Municipal		Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00	Q5,000,000.00
Ganancia del Ejercicio		Q3,494,625.27	Q4,173,033.28	Q4,882,789.26	Q5,625,466.28	Q6,402,684.58
Suma igual al activo		Q8,494,625.27	Q9,173,033.28	Q9,882,789.26	Q10,625,466.28	Q11,402,684.58

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.11 Análisis social del proyecto

Todo proyecto presenta beneficios o utilidades, aunque se puede expresar en monedas, no se traducen en ingresos reales. Desde un punto de vista social puede que el proyecto se presente como un costo para la sociedad si el proyecto no internaliza. Por ejemplo si un ama de casa compra un galón de aceite



comestible paga por el producto y sus costos directos asociados, pero no paga por los daños que el envase vacío pueda ocasionar.

Desde el lado de los beneficios el proyecto de construcción, infraestructura y tratamiento de desechos sólidos identificados son los siguientes:

1.11.1 Generación de empleo

El proyecto generará empleo para los siguientes puestos durante su vida útil;

CUADRO 15
GENERACIÓN DE EMPLEO PARA PERIODO DE 10 AÑOS

Puesto	Año 1 – 10
Personal Administrativo	2
Clasificadores	10
Operarios de Cámaras de Compostaje	2
Operador de tractor	1
Guardianes	2
Total	17

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.11.2 Ahorro en gasto médicos familiares

Aunque es muy difícil asociar un basurero con los índices de movilidad en una comunidad, se acepta que la basura manejada inadecuadamente contribuye a la mayor incidencia de enfermedades como la disentería y el paludismo. Además de la proliferación de vectores como ratas, moscas, cucarachas y la generación de malos olores.

1.11.3 Revalorización de los terrenos urbanos

Un sistema de aseo que elimine los vertederos clandestinos y los autorizados constituye que las propiedades vecinas a estos recuperen su valor.



1.11.4 Reducción del deterioro de los recursos naturales

Cuando la basura que genera una comunidad no se maneja adecuadamente generalmente los residuos afectan los cuerpos de agua deteriorando su calidad y afectos a los usuarios aguas abajo.

1.11.5 Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero

Como la tecnología propuesta está basada en la compostación de la materia prima orgánica putrescible se reduce a una mínima expresión las emisiones de metano quedando solamente el CO₂ que es al menos 20 veces menos nocivo.

ANEXOS 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE
RASTRO MUNICIPAL, EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO
CARCHÁ**

MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2016



ÍNDICE

ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE RASTRO MUNICIPAL

2. Estudio económico en proyecto de mejoramiento de rastro municipal	1
2.1 Determinación de costos	1
2.2 Inversión Inicial	3
2.3 Cronograma de Inversiones	5
2.4 Proyección de Ingresos	10
2.5 Análisis Costo-Beneficio	10
2.6 Depreciaciones	11
2.7 Punto de Equilibrio	12
2.8 Estado de Resultados Pro-forma	13
2.9 Estado de Flujos de Efectivo	16
2.10 Balance General Pro-forma	17
2.11 Análisis social del proyecto	18

ÍNDICE DE CUADROS

16. CUADRO 1 COSTOS DE OPERACIÓN	2
17. CUADRO 2 PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO RASTRO MUNICIPAL	3
18. CUADRO 3 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	6
19. CUADRO 4 CRONOGRAMA FÍSICO	8
20. CUADRO 5 PROYECCIÓN DE INGRESOS	10
21. CUADRO 6 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	11
22. CUADRO 7 DEPRECIACIONES	12
23. CUADRO 8 PUNTO DE EQUILIBRIO	13
24. CUADRO 9 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA	16
25. CUADRO 10 FLUJO DE EFECTIVO	17
26. CUADRO 11 BALANCE GENERAL PROFORMA	18



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE RASTRO MUNICIPAL.

Elaborado por:
María de los Angeles Girón Hércules
Año 2016.



1. Estudio económico de mejoramiento de rastro municipal

En la elaboración del diseño de un proyecto es una parte importante el estudio económico, porque la decisión de invertir se tomará en base a este estudio. También es necesario mencionar que debido a que la municipalidad es una entidad del estado los proyectos no son con fines lucrativos sino sociales.

1.1 Determinación de Costos

Entre los costos que se determinaron en el estudio económico están 3 puestos de trabajos directos, que son 1 administrador, 1 Primer Auxiliar de Administración y 1 Segundo Auxiliar de Administración, este personal deberá ser permanente por lo cual se ha considerado en el presupuesto el pago de 14 sueldos anuales. Un aspecto importante y relevante es que las instalaciones de la planta requieren poco mantenimiento ya que la mayor parte del trabajo se realiza manualmente.

También se determinaron entre los costos herramientas y el manejo de residuos, en el cuadro 1, que presenta a continuación se puede verificar detalladamente el cálculo de los costos, los cuales fueron proyectados a 10 años, con un crecimiento anual de un 3%.



CUADRO 1 COSTOS DE OPERACIÓN

No.	Concepto	Unidad de medida	Actividad	Salario o costo	Total	Incremento (3%/Año)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Área de Administración																
1	Administrador	Trabajador	Administrar los trabajos realizados en el rastro	Q3.500.00	Q49.000.00	Q1.470.00	Q49.000.00	Q50.470.00	Q51.940.00	Q53.410.00	Q54.880.00	Q56.350.00	Q57.820.00	Q59.290.00	Q60.760.00	Q62.230.00
1	Primer Auxiliar de Administración	Trabajador	Mantenimiento del rastro	Q2.500.00	Q35.000.00	Q1.050.00	Q35.000.00	Q36.050.00	Q37.100.00	Q38.150.00	Q39.200.00	Q40.250.00	Q41.300.00	Q42.350.00	Q43.400.00	Q44.450.00
1	Segundo Auxiliar de Administración	Trabajador	Mantenimiento del rastro	Q2.500.00	Q35.000.00	Q1.050.00	Q35.000.00	Q36.050.00	Q37.100.00	Q38.150.00	Q39.200.00	Q40.250.00	Q41.300.00	Q42.350.00	Q43.400.00	Q44.450.00
Herramientas																
20	Botas Sanitarias de PVC (biancas)	Par	Protección	Q125.00	Q2.500.00	Q75.00	Q2.500.00	Q2.575.00	Q2.650.00	Q2.725.00	Q2.800.00	Q2.875.00	Q2.950.00	Q3.025.00	Q3.100.00	Q3.175.00
20	Guantes Latex, uso industrial puño extra largo	Par	Protección	Q115.00	Q2.300.00	Q69.00	Q2.300.00	Q2.369.00	Q2.438.00	Q2.507.00	Q2.576.00	Q2.644.00	Q2.713.00	Q2.782.00	Q2.851.00	Q2.920.00
20	Mascarilla Recline Azul	Unidad	Protección	Q15.20	Q304.00	Q9.12	Q304.00	Q313.12	Q322.24	Q331.36	Q340.48	Q349.60	Q358.72	Q367.84	Q376.96	Q386.08
20	Overol	Unidad	Protección	Q125.00	Q2.500.00	Q75.00	Q2.500.00	Q2.575.00	Q2.650.00	Q2.725.00	Q2.800.00	Q2.875.00	Q2.950.00	Q3.025.00	Q3.100.00	Q3.175.00
20	Casos de Seguridad blanco, Pretul	Unidad	Protección	Q40.00	Q800.00	Q24.00	Q800.00	Q824.00	Q848.00	Q872.00	Q896.00	Q920.00	Q944.00	Q968.00	Q992.00	Q1016.00
4	Bascula	Unidad	Registro del producto final	Q700.00	Q2.800.00	Q84.00	Q2.800.00	Q2.884.00	Q2.968.00	Q3.052.00	Q3.136.00	Q3.220.00	Q3.304.00	Q3.388.00	Q3.472.00	Q3.556.00
1	Hidrolavadora	Unidad	Limpieza	Q3.600.00	Q3.600.00	Q108.00	Q3.600.00	Q3.708.00	Q3.816.00	Q3.924.00	Q4.032.00	Q4.140.00	Q4.248.00	Q4.356.00	Q4.464.00	Q4.572.00
8	Cloro Magia Blanca Cascada de Flores	Caja	Limpieza	Q139.80	Q1.118.40	Q33.55	Q1.118.40	Q1.151.95	Q1.185.50	Q1.219.06	Q1.252.61	Q1.286.16	Q1.319.71	Q1.353.26	Q1.386.81	Q1.420.36
10	Rinso	Caja	Limpieza	Q15.00	Q150.00	Q4.50	Q150.00	Q154.50	Q159.00	Q163.50	Q168.00	Q172.50	Q177.00	Q181.50	Q186.00	Q190.50
8	Contenedores	Unidad	Depósito para desechos	Q125.00	Q1.000.00	Q30.00	Q1.000.00	Q1.030.00	Q1.060.00	Q1.090.00	Q1.120.00	Q1.150.00	Q1.180.00	Q1.210.00	Q1.240.00	Q1.270.00
2	Carreta	Unidad	Limpieza	Q250.00	Q500.00	Q15.00	Q500.00	Q515.00	Q530.00	Q545.00	Q560.00	Q575.00	Q590.00	Q605.00	Q620.00	Q635.00
5	Pala Cuadrada Pretul 38"	Unidad	Limpieza	Q45.00	Q225.00	Q6.75	Q225.00	Q231.75	Q238.50	Q245.25	Q252.00	Q258.75	Q265.50	Q272.25	Q279.00	Q285.75
8	Polipasto Bovino	Unidad	Operación	Q2.500.00	Q20.000.00	Q600.00	Q20.000.00	Q20.300.00	Q20.600.00	Q20.900.00	Q21.200.00	Q21.500.00	Q21.800.00	Q22.100.00	Q22.400.00	Q22.700.00
8	Polipasto Porcino	Unidad	Operación	Q1.300.00	Q10.400.00	Q312.00	Q10.400.00	Q10.712.00	Q11.024.00	Q11.336.00	Q11.648.00	Q11.960.00	Q12.272.00	Q12.584.00	Q12.896.00	Q13.208.00
2	Pistola Aturdimiento	Unidad	Operación	Q1.500.00	Q3.000.00	Q90.00	Q3.000.00	Q3.090.00	Q3.180.00	Q3.270.00	Q3.360.00	Q3.450.00	Q3.540.00	Q3.630.00	Q3.720.00	Q3.810.00
5	Manejo de Residuos															
5	Incinerador de Huesos	Cargas de leñas	m2	Q27.00	Q1.296.00	Q38.88	Q1.296.00	Q1.334.88	Q1.373.76	Q1.412.64	Q1.451.52	Q1.490.40	Q1.529.28	Q1.568.16	Q1.607.04	Q1.645.92
Sub-Total							Q171.613.40	Q178.017.05	Q184.430.70	Q190.844.41	Q197.259.16	Q203.673.91	Q210.088.66	Q216.503.41	Q222.918.16	Q229.332.91
Gastos administrativo 3% del Sub-Total							Q5.148.40	Q5.340.51	Q5.532.62	Q5.724.73	Q5.916.84	Q6.108.95	Q6.301.06	Q6.493.17	Q6.685.28	Q6.877.39
TOTALES							Q176.761.80	Q183.357.56	Q189.973.33	Q196.579.10	Q203.185.00	Q209.790.85	Q216.396.70	Q223.002.55	Q229.608.40	Q236.214.25

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.



En el cuadro anterior se puede observar que los costos varían cada tres años, esto es debido a que hay herramientas que tienen un tiempo de vida más largo.

1.2 Inversión inicial

El proyecto requiere una inversión inicial de Q1,679,732.88 para el mejoramiento del rastro del municipio de San Pedro CARCHÁ del departamento de Alta Verapaz. En el siguiente cuadro se presenta un detalle de los principales renglones de inversión.

CUADRO 2
PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO DE RASTRO
MUNICIPAL

Nº	REGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL
1.00	PRELIMINARES			Q188.88		Q131,016.69
1.01	Nivelación de Terreno	800.84	m2	Q45.62	Q36,537.52	
1.02	Trazo y estaqueado	798.00	ml	Q9.74	Q7,771.69	
1.03	Excavaciones	133.09	m3	Q133.52	Q17,769.24	
1.04	Demolicion	906.60	m2	Q76.04	Q68,938.23	
2.00	CIMENTACION			Q3,970.16		Q95,047.95
2.01	Cimiento Corrido CC-1	266.17	ml	Q183.72	Q48,901.31	
2.02	Zapata Z-1	37.00	m3	Q562.66	Q20,818.26	
2.03	Levantado para cimiento	159.70	m2	Q119.80	Q19,131.98	
Nº	REGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL
2.04	Mezcla pobre para fundición	2.00	m3	Q3,103.98	Q6,196.40	
3.00	MUROS, SOLERAS Y COLUMNAS			Q2,767.85		Q520,394.73
3.01	Solera de Humedad	798.00	ml	Q142.09	Q113,391.32	
3.02	Soleras intermedia (1)	266.17	ml	Q155.86	Q41,485.29	
3.03	Solera intermedia (2)	108.89	ml	Q185.69	Q20,220.26	
3.04	Solera intermedia (3)	108.89	ml	Q185.69	Q20,220.26	
3.05	Levantado de Block 0.14*0.19*0.39	535.32	M²	Q138.60	Q74,193.29	
3.06	Solera Corona	266.17	ml	Q155.86	Q41,485.29	
3.07	Columna tipo C-1	219.15	ml	Q414.81	Q90,905.02	
3.08	Columna tipo C-2	183.19	ML	Q414.81	Q75,988.55	
3.09	Columna tipo C3	12.00	ML	Q502.11	Q6,025.37	
3.10	Columna tipo C 4	6.00	ml	Q472.32	Q2,833.95	
3.11	Corral (tubería)	322.59	ml	Q104.30	Q33,646.12	



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE RASTRO MUNICIPAL.

Nº	REGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL
4.01	Losa Prefabricada	11.83	m2	Q696.99	Q8,245.36	
4.02	Estructura de Techo y Cubierta	411.69	m²	Q331.74	Q136,576.06	
5.00	PISO			Q238.88		Q156,026.00
5.01	Piso de concreto	639.06	m2	Q203.93	Q130,322.94	
5.02	Cernido para pisos o alisado	639.06	m2	Q34.95	Q22,335.34	
5.03	Relleno rampas	8.00	m3	Q420.97	Q3,367.72	
6.00	ACABADOS			Q 443.35		Q201,291.77
6.01	Granceado de muros	535.32	m2	Q46.26	Q24,763.94	
6.02	Repello	535.32	m2	Q88.00	Q47,106.13	
6.03	Cernido en muros	364.33	m2	Q34.95	Q12,733.44	
6.04	Colocación de azulejo	431.45	m2	Q230.59	Q99,489.54	
6.05	Aplicación de pintura	394.90	m2	Q43.55	Q17,198.72	
7.00	INSTALACIONES HIDRAULICA			Q135.86		Q61,161.52
7.01	Instalación Hidráulica	306.83	ml	Q135.86	Q41,684.84	
7.02	Construccion pilas de lavado	846.81	m2	Q23.00	Q19,476.69	
8.00	INSTALACIONES SANITARIAS			Q 2,171.08		Q129,537.70
8.01	instalación Pluvial	70.00	ml	Q1,527.86	Q106,950.30	
8.02	Instalacion Sanitaria	40.00	ML	Q329.08	Q13,163.30	
8.03	Cajas de Registro y union	30.00	Unidad	Q314.14	Q9,424.09	
9.00	INSTALACION ELECTRICA			Q15,428.58		Q53,850.43
9.01	Electricidad iluminación - Fuerza	100.00	u	Q388.10	Q38,809.95	
9.02	Acometida	1.00	u	Q15,040.48	Q15,040.48	
10.00	MODULO GRADAS			Q 3,802.43		Q7,604.86
10.01	Gradas	2.00	m3	Q3,802.43	Q7,604.86	
11.00	PUERTAS Y VENTANAS			Q1,207.03		Q63,431.53
11.01	Puertas y ventanas	47.49	m2	Q1,207.03	Q57,321.63	
11.02	Porton (tubos)	47.66	ML	Q104.30	Q4,970.94	
11.03	mallá portón de ingreso	10.92	ml	Q104.30	Q1,138.96	
12.00	ROTULO					Q3,500.00
12.01	Rotulo	1.00	unidades	Q3,500.00	Q3,500.00	
13.00	INSTALACIONES ESPECIALES					Q39,113.71
13.01	Polipasto y Marcos para carga de carne	6.00	unidad	Q4,644.87	Q27,869.21	
13.02	Ollas	2.00	unidades	Q2,300.00	Q4,600.00	
13.03	ladrillos	6.25	m2	Q1,063.12	Q6,644.50	
14.00	Muro prefabricado					Q72,934.57
14.01	Muro prefabricado	243.10	m2	Q300.02	Q72,934.57	
	COSTO TOTAL				Q1,679,732.88	Q1,679,732.88

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



1.3 Cronograma de Inversiones

El cronograma de inversiones es el registro del cálculo del tiempo apropiado en que se deben ir realizando los desembolsos de efectivo y el avance de la inversión del mismo físicamente, es por ello que se realizó el cronograma de inversión y el cronograma físico, los cuales se presentan en los cuadros 3 y 4.



CUADRO 3 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

N°	REGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	MES 1			MES 2			MES 3		
1.00	PRELIMINARES			Q	189.88									
1.01	Inspección de terreno	800.84	m2	Q	45.62	Q 36,537.52								
1.02	Trazo y estacado	796.00	m1	Q	9.74	Q 7,771.69								
1.03	Excavaciones	133.09	m3	Q	133.52	Q 17,769.24								
1.04	Demoliciones	906.60	m2	Q	76.04	Q 68,938.23								
2.00	CEMENTACION			Q	3,970.16	Q								
2.01	Cimiento Corrido CC-1	266.17	m1	Q	48.901.31	Q 12,225.33	Q 12,225.33	Q 12,225.33	Q 5,204.57	Q 5,204.57	Q 5,204.57	Q 1,913.20	Q 1,913.20	Q 1,913.20
2.02	Zapata Z-1	37.00	m3	Q	562.66	Q 20,818.26								
2.03	Levanado para cimiento	159.70	m2	Q	119.80	Q 19,131.98								
2.04	Mezcla pobre para fundición	2.00	m3	Q	3,103.98	Q 6,196.40								
3.00	MUROS, SOLERAS Y COLUMNAS			Q	2,767.85	Q								
3.01	Solera de Humedad	796.00	m1	Q	142.09	Q 113,301.32								
3.02	Solera intermedia (1)	266.17	m1	Q	155.86	Q 41,485.29								
3.03	Solera intermedia (2)	108.89	m1	Q	185.69	Q 20,220.26								
3.04	Solera intermedia (3)	108.89	m1	Q	185.69	Q 20,220.26								
3.05	Levanado de Block 0.14*0.19*0.39	535.32	m2	Q	138.60	Q 74,193.29								
3.06	Solera Corona	266.17	m1	Q	155.86	Q 41,485.29								
3.07	Columna tipo C-1	219.15	m1	Q	414.81	Q 90,905.02								
3.08	Columna tipo C-2	183.19	m1	Q	414.81	Q 75,988.55								
3.09	Columna tipo C-3	12.00	m1	Q	502.11	Q 6,025.37								
3.10	Columna tipo C-4	6.00	m1	Q	472.32	Q 2,833.95								
3.11	Corral (tubería)	322.59	m1	Q	104.30	Q 33,646.12								
4.00	TECHOS Y CUBIERTAS			Q	695.99	Q								
4.01	Losca Prefabricada	11.83	m2	Q	695.99	Q 8,245.36								
4.02	Estructura de Techo y Cubierta	411.69	m2	Q	331.74	Q 136,576.06								
5.00	PISO			Q	238.88	Q								
5.01	Piso de concreto	639.06	m2	Q	203.93	Q 130,322.94								
5.02	Cemento para pisos o alisado	639.06	m2	Q	34.95	Q 22,335.34								
5.03	Relleno rampas	8.00	m3	Q	420.97	Q 3,367.72								
6.00	ACABADOS			Q	443.35	Q								
6.01	Grancado de muros	535.32	m2	Q	46.26	Q 24,763.94								
6.02	Repello	535.32	m2	Q	88.00	Q 47,106.13								
6.03	Cemento en muros	364.33	m2	Q	34.95	Q 12,733.44								
6.04	Colocación de azulejo	431.45	m2	Q	230.59	Q 99,489.54								
6.05	Aplicación de pintura	394.90	m2	Q	43.55	Q 17,198.72								
7.00	INSTALACIONES HIDRAULICA			Q	135.86	Q								
7.01	Instalación Hidráulica	306.83	m1	Q	135.86	Q 41,684.84								
7.02	Construcción pilas de lavado	846.81	m2	Q	23.00	Q 19,476.69								
8.00	INSTALACIONES SANITARIAS			Q	2,171.08	Q								
8.01	Instalación Pluvial	70.00	m1	Q	1,627.86	Q 106,950.30								
8.02	Instalación Sanitaria	40.00	m1	Q	329.08	Q 13,163.30								
8.03	Cajas de Registro y Union	30.00	unidad	Q	314.14	Q 9,424.09								
9.00	INSTALACION ELECTRICA			Q	15,428.58	Q								
9.01	Electricidad Iluminación - Fuerza	100.00	u	Q	388.10	Q 38,809.95								
9.02	Acumulada	1.00	u	Q	15,040.48	Q 15,040.48								
10.00	MODULO GRADAS			Q	3,802.43	Q								
10.01	Gradas	2.00	m3	Q	3,802.43	Q 7,604.86								
11.00	PUERTAS Y VENTANAS			Q	1,207.03	Q								
11.01	Puertas y Ventanas	47.49	m2	Q	1,207.03	Q 57,321.63								
11.02	Porton (tubos)	47.66	m1	Q	104.30	Q 4,970.94								
11.03	mallla portón de ingreso	10.92	m1	Q	104.30	Q 1,138.96								
12.00	ROTULO			Q	-	Q								
12.01	Rotulo	1.00	unidades	Q	3,500.00	Q 3,500.00								
13.00	INSTALACIONES ESPECIALES			Q	-	Q								
13.01	Polipasto y Marcos para carga de carne	6.00	unidad	Q	4,644.87	Q 27,869.21								
13.02	Ollas	2.00	unidades	Q	2,300.00	Q 4,600.00								
13.03	latillos	6.25	m2	Q	1,063.12	Q 6,644.50								
14.00	Muro prefabricado			Q	-	Q								
14.01	Muro prefabricado	243.10	m2	Q	300.02	Q 72,934.57								
COSTO TOTAL						Q	91,267.61	Q	154,918.55	Q	154,918.55	Q	180,203.00	Q
						Q	91,267.61	Q	246,186.16	Q	246,186.16	Q	426,389.16	Q

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



CUADRO 4 CRONOGRAMA FÍSICO

Nº	RENGLON	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	% ASIGNADO	MES 1				MES 2			
1.00	PRELIMINARES			188.88										
1.01	Nivelación de Terreno	800.84	m2	Q 45.62	Q 36,537.52	0.022	0.022							
1.02	Trazo y estaqueado	798.00	ml	Q 9.74	Q 7,771.69	0.005		0.001	0.001	0.001	0.001			
1.03	Excavaciones	133.09	m3	Q 133.52	Q 17,769.24	0.011					0.005	0.005		
1.04	Demolicion	906.60	m2	Q 76.04	Q 68,938.23	0.041					0.010	0.010	0.010	0.010
2.00	CIMENTACION	0.00	Q -	Q 3,970.16	Q -									
2.01	Cimiento Corrido CC-1	266.17	ml	Q 183.72	Q 48,901.31	0.029	0.007	0.007	0.007	0.007				
2.02	Zapata Z-1	37.00	m3	Q 562.66	Q 20,818.26	0.012					0.003	0.003	0.003	0.003
2.03	Levantado para cimiento	159.70	m2	Q 119.80	Q 19,131.98	0.011					0.001	0.001	0.001	0.001
2.04	Mezcla pobre para fundición	2.00	m3	Q 3,103.98	Q 6,196.40	0.004								
3.00	MUROS, SOLERAS Y COLUMNAS	0.00	Q -	Q 2,767.85	Q -									
3.01	Solera de Humedad	798.00	ml	Q 142.09	Q 113,391.32	0.068					0.011	0.011		
3.02	Soleras intermedia (1)	266.17	ml	Q 155.86	Q 41,485.29	0.025								
3.03	Solera intermedia (2)	108.89	ml	Q 185.69	Q 20,220.26	0.012								
3.04	Solera intermedia (3)	108.89	ml	Q 185.69	Q 20,220.26	0.012								
3.05	Levantado de Block 0.14*0.19*0.39	535.32	M²	Q 138.60	Q 74,193.29	0.044								
3.06	Solera Corona	266.17	ml	Q 155.86	Q 41,485.29	0.025								
3.07	Columna tipo C-1	219.15	ml	Q 414.81	Q 90,905.02	0.054								
3.08	Columna tipo C-2	183.19	ML	Q 414.81	Q 75,988.55	0.045								
3.09	Columna tipo C3	12.00	ML	Q 502.11	Q 6,025.37	0.004								
3.10	Columna tipo C 4	6.00	ml	Q 472.32	Q 2,833.95	0.002								
3.11	Corral (tubería)	322.59	ml	Q 104.30	Q 33,646.12	0.020								
4.00	TECHOS Y CUBIERTAS	0.00	Q -	Q 696.99	Q -									
4.01	Losa Prefabricada	11.83	m2	Q 696.99	Q 8,245.36	0.005								
4.02	Estructura de Techo y Cubierta	411.69	m²	Q 331.74	Q 136,576.06	0.081								
5.00	PISO	0.00	Q -	Q 238.88	Q -									
5.01	Piso de concreto	639.06	m2	Q 203.93	Q 130,322.94	0.078								
5.02	Cernido para pisos o alisado	639.06	m2	Q 34.95	Q 22,335.34	0.013								
5.03	Relleno rampas	8.00	m3	Q 420.97	Q 3,367.72	0.002								
6.00	ACABADOS	0.00	Q -	Q 443.35	Q -									
6.01	Granceado de muros	535.32	m2	Q 46.26	Q 24,763.94	0.015								
6.02	Repello	535.32	m2	Q 88.00	Q 47,106.13	0.028								
6.03	Cernido en muros	364.33	m2	Q 34.95	Q 12,733.44	0.008								
6.04	Colocación de azulejo	431.45	m2	Q 230.59	Q 99,489.54	0.059								
6.05	Aplicación de pintura	394.90	m2	Q 43.55	Q 17,198.72	0.010								
7.00	INSTALACIONES HIDRAULICA	0.00	Q -	Q 135.86	Q -									
7.01	Instalación Hidráulica	306.83	ml	Q 135.86	Q 41,684.84	0.025								
7.02	Construcción pilas de lavado	846.81	m2	Q 23.00	Q 19,476.69	0.012								
8.00	INSTALACIONES SANITARIAS	0.00	Q -	Q 2,171.08	Q -									
8.01	Instalación Pluvial	70.00	ml	Q 1,527.86	Q 106,950.30	0.064								
8.02	Instalacion Sanitaria	40.00	ml	Q 329.08	Q 13,163.30	0.008								
8.03	Cajas de Registro y union	30.00	unidad	Q 314.14	Q 9,424.09	0.006								
9.00	INSTALACION ELECTRICA	0.00	Q -	Q 15,428.58	Q -									
9.01	Electricidad iluminación - Fuerza	100.00	u	Q 388.10	Q 38,809.95	0.023								
9.02	Acometida	1.00	u	Q 15,040.48	Q 15,040.48	0.009								
10.00	MODULO GRADAS	0.00	Q -	Q 3,802.43	Q -									
10.01	Gradas	2.00	m3	Q 3,802.43	Q 7,604.86	0.005								
11.00	PUERTAS Y VENTANAS	0.00	Q -	Q 1,207.03	Q -									
11.01	Puertas y ventanas	47.49	m2	Q 1,207.03	Q 57,321.63	0.034								
11.02	Porton (tubos)	47.66	ML	Q 104.30	Q 4,970.94	0.003								
11.03	mallla portón de ingreso	10.92	ml	Q 104.30	Q 1,138.96	0.001								
12.00	ROTULO	0.00	Q -	Q -	Q -									
12.01	Rotulo	1.00	unidades	Q 3,500.00	Q 3,500.00	0.002								
13.00	INSTALACIONES ESPECIALES	0.00	Q -	Q -	Q -									
13.01	Polipasto y Marcos para carga de carne	6.00	unidad	Q 4,644.87	Q 27,869.21	0.017								
13.02	Ollas	2.00	unidades	Q 2,300.00	Q 4,600.00	0.003								
13.03	ladrillos	6.25	m2	Q 1,063.12	Q 6,644.50	0.004								
14.00	Muro prefabricado	0.00	Q -	Q -	Q -									
14.01	Muro prefabricado	243.10	m2	Q 300.02	Q 72,934.57	0.043								
COSTO TOTAL					Q 1,679,732.88	1.00								
							0.05				0.09			
							0.05				0.15			



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016



1.4 Proyección de Ingresos

La proyección de ingresos se realiza de acuerdo al promedio mensual de animales que lleven a destazar al rastro actualmente, que son bovinos y porcinos, se proyectaron los ingresos a 10 años, con un crecimiento anual del 3%. A continuación se desglosa los ingresos que se obtendrán en el proyecto, aumentando a un precio de cobro por quintal quedando a Q35.00 los bovinos y Q30.00 los porcinos.

**CUADRO 5
PROYECCIÓN DE INGRESOS**

Ingreso proyectado	Cantidad proyectada (mes)	Precio Unitario por quintal	Total/mes	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bovinos	144	Q35.00	Q5,040.00	Q5,191.20	Q5,346.94	Q5,507.34	Q5,672.56
Porcinos	188	Q30.00	Q5,640.00	Q5,809.20	Q5,983.48	Q6,162.98	Q6,347.87
		Total mensual	Q10,680.00	Q11,000.40	Q11,330.41	Q11,670.32	Q12,020.43
		Total anual	Q128,160.00	Q132,004.80	Q135,964.94	Q140,043.89	Q144,245.21
Ingreso proyectado	Cantidad proyectada (mes)		Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bovinos	144		Q5,842.74	Q6,018.02	Q6,198.56	Q6,384.52	Q6,576.06
Porcinos	188		Q6,538.31	Q6,734.45	Q6,936.49	Q7,144.58	Q7,358.92
		Total mensual	Q12,381.05	Q12,752.48	Q13,135.05	Q13,529.10	Q13,934.98
		Total anual	Q148,572.57	Q153,029.74	Q157,620.63	Q162,349.25	Q167,219.73

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Realizando la sumatoria de ingresos de los 10 años hace un total de Q1,469,210.77 y dividiéndose dentro de los 10 años se tiene un promedio de ingresos anuales de Q146,921.08.

1.5 Análisis Costo-Beneficio

En el análisis de costo beneficio se presentan dos condiciones en la estructura de ingresos y costos: una reducción del 10% de los ingresos y un incremento del 10% en los costos, en estas variaciones se puede observar que en la columna 4 solo en el año 2 se obtiene un saldo positivo y en el resto de los



años es negativo. Aumentando los costos o disminuyendo los ingresos, los beneficios netos con disminución de ingresos y los beneficios netos con incremento costos el déficit es aun mal alto.

A continuación se muestra el análisis de costo beneficio de mejoramiento de rastro municipal.

CUADRO 6
ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

1	2	3	4	5	6	7	8
Años	Beneficios	Costos	Beneficios netos (2 - 3)	Disminución ingresos 10% (2*0.90)	Incremento costos 10% (3*1.10)	Beneficios Netos con disminución ingresos (5 - 3)	Beneficios Netos con incremento Costos (2 - 6)
0							
1	Q128,160.00	Q176,761.80	-Q48,601.80	Q115,344.00	Q194,437.98	-Q61,417.80	-Q66,277.98
2	Q132,004.80	Q131,857.56	Q147.24	Q118,804.32	Q145,043.32	-Q13,053.24	-Q13,038.52
3	Q135,964.94	Q138,350.33	-Q2,385.38	Q122,368.45	Q152,185.36	-Q15,981.88	-Q16,220.41
4	Q140,043.89	Q169,376.40	-Q29,332.51	Q126,039.50	Q186,314.04	-Q43,336.90	-Q46,270.15
5	Q144,245.21	Q146,108.60	-Q1,863.39	Q129,820.69	Q160,719.46	-Q16,287.91	-Q16,474.25
6	Q148,572.57	Q152,503.25	-Q3,930.68	Q133,715.31	Q167,753.58	-Q18,787.94	-Q19,181.01
7	Q153,029.74	Q195,820.47	-Q42,790.73	Q137,726.77	Q215,402.52	-Q58,093.70	-Q62,372.77
8	Q157,620.63	Q171,241.79	-Q13,621.15	Q141,858.57	Q188,365.97	-Q29,383.22	-Q30,745.33
9	Q162,349.25	Q183,740.18	-Q21,390.92	Q146,114.33	Q202,114.19	-Q37,625.85	-Q39,764.94
10	Q167,219.73	Q223,241.97	-Q56,022.24	Q150,497.76	Q245,566.17	-Q72,744.21	-Q78,346.44
Total	Q680,418.85	Q762,454.69	-Q82,035.84	Q612,376.96	Q838,700.16	-Q150,077.73	-Q158,281.31

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.6 Depreciaciones

Las actividades que se realizaran en el proyecto serán manuales y no se utilizara maquinaria. Para el cálculo de las depreciaciones se tomó en cuenta el monto del presupuesto que es total de la infraestructura donde se llevaran a cabo las labores correspondientes de la planta de tratamiento de desechos sólidos.

De acuerdo al Decreto 26-92 Ley del ISR, artículo 19, en el inciso a, donde establece que los edificios, construcciones e instalaciones adheridas a los inmuebles y sus mejoras se les fija una depreciación anual del 5%.



En el siguiente cuadro se presenta el cálculo de la depreciación proyectada a 10 años.

CUADRO 7 DEPRECIACIONES

Descripción	Valor	%	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Infraestructura	Q1,679,732.88	Q0.05	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64
Descripción	Valor	%	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Infraestructura	Q1,679,732.88	Q0.05	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.7 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es la relación que existe entre los costos fijos, costos variables y volumen de ventas, para el cálculo del mismo se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\left[\frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}} \right]}$$

El cuadro que se presenta a continuación tiene el cálculo del punto de equilibrio anual, proyectados a 10 años, donde también se puede observar que del año 1 al año 7 se tiene un margen de contribución del 54% y del año 8 al 10 aumenta a un 55%.



CUADRO 8 PUNTO DE EQUILIBRIO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	Q128,160.00	Q132,004.80	Q135,964.94	Q140,043.89	Q144,245.21
Costos Variables	Q52,613.40	Q5,447.05	Q8,180.70	Q34,733.11	Q8,573.01
Contribución Marginal	Q75,546.60	Q126,557.75	Q127,784.24	Q105,310.79	Q135,672.20
Costos fijos	Q124,148.40	Q126,410.51	Q130,169.62	Q134,643.29	Q137,535.59
% Margen Contribución	59%	96%	94%	75%	94%
Punto Equilibrio	Q210,609.86	Q131,851.23	Q138,503.04	Q179,050.71	Q146,226.34
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	Q148,572.57	Q153,029.74	Q157,620.63	Q162,349.25	Q167,219.73
Costos Variables	Q11,211.41	Q49,696.96	Q22,264.16	Q30,828.52	Q65,609.78
Contribución Marginal	Q137,361.16	Q103,332.78	Q135,356.47	Q131,520.73	Q101,609.95
Costos fijos	Q141,291.84	Q146,123.51	Q148,977.62	Q152,911.66	Q157,632.19
% Margen Contribución	92%	68%	86%	81%	61%
Punto Equilibrio	Q152,824.07	Q216,400.28	Q173,482.27	Q188,754.22	Q259,415.66

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.8 Estado de Resultados Pro-forma

Mediante el estado de resultados proforma se refleja si el proyecto es o no satisfactorio desde el punto de vista de las utilidades netas, en el que se presenta posteriormente se proyectó para 10 años.

En el cuadro 13, se puede observar el cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), que es la que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se le exigirá al proyecto de tal manera que permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, egresos de operación y la rentabilidad del capital invertido.

Para el cálculo de la TMAR se utilizó la siguiente formula:

$$TMAR = I + F + IF$$

Donde I = Premio al riesgo y F = Inflación



Según Gabriel Baca Urbina, las tasas de ganancia recomendadas para el premio al riegos son: Bajo riesgo 1 a 10%; Riesgo medio 11 a 20% y un Riesgo alto es mayor al 20%. En este caso se tomó la tasa del 8.5% como premio al riesgo.

Para la inflación se tomó como la base máxima la tasa de inflación del año 2015 que es del 4.56%, según el Banco de Guatemala. Para el siguiente cálculo se utilizó una tasa de 3% de inflación.

Después de obtener los datos correspondientes se aplicó la fórmula de la siguiente manera:

$$TMAR = 0.085 + 0.03 + (0.085 \times 0.03)$$

$$TMAR = 0.1176$$

Posteriormente se calculó el Factor de descuento utilizando la siguiente formula:

$$\text{Factor de Descuento} = (1+i)^{-n}$$

Donde i es el factor de descuento y n es el número de periodos.

Aplicando la formula con los datos obtenidos, quedó de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Descuento año 1} = (1+0.1176)^{-1}$$

$$\text{Factor de Descuento año 1} = 0.89$$

$$\text{Factor de Descuento año 2} = (1+0.1176)^{-2}$$

$$\text{Factor de Descuento año 2} = 0.80 \text{ y así sucesivamente.}$$



También se realizó el cálculo del Valor actual, aplicando la siguiente formula:

$$\text{Valor actual} = \text{Flujo Neto de Efectivo} * \text{Factor de Descuento}$$

El cálculo del Valor Actual Neto VAN, se realizó con la sumatoria del Valor Actual de los flujos futuros de efectivo menos la inversión inicial, quedando de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{VAN} &= -Q118,531.12 - (-Q1,679,732.88) \\ \text{VAN} &= -Q1,798,264.00\end{aligned}$$

De acuerdo al resultado del VAN, si es igual o mayor a 1 se acepta el proyecto y si es menor a 1 se rechaza el proyecto. En el cálculo que se realizó donde el resultado de -Q1,798,264.00, siendo menor a 1 la decisión de implementar el proyecto debería de ser rechazada, pero este proyecto no tiene un enfoque lucrativo sino social orientado a solucionar las necesidades en el sacrificio de ganado para el consumo humano.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa de descuento que igual el valor presente de los flujos futuros de efectivo con la inversión inicial, o bien, la tasa de descuento donde el valor actual neto es igual a cero. En el cuadro 9 no se calculó la TIR debido a que los flujos de efectivo netos en todos los años son negativos, excepto en el año 2 que fue positivo.



CUADRO 9 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
			1.03	1.06	1.09	1.12
Ingresos						
Ventas		Q128,160.00	Q132,004.80	Q135,964.94	Q140,043.89	Q144,245.21
Costos de Operación						
Costo de operación		Q52,613.40	Q5,447.05	Q8,180.70	Q34,733.11	Q8,573.01
Total costos de operación		Q52,613.40	Q5,447.05	Q8,180.70	Q34,733.11	Q8,573.01
Depreciaciones		Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64
Contribución marginal		-Q8,440.04	Q42,571.10	Q43,797.60	Q21,324.14	Q51,685.56
Salarios Administrativos		Q119,000.00	Q122,570.00	Q126,140.00	Q129,710.00	Q133,280.00
Costos fijos		Q5,148.40	Q3,840.51	Q4,029.62	Q4,933.29	Q4,255.59
Total de Costos fijos		Q124,148.40	Q126,410.51	Q130,169.62	Q134,643.29	Q137,535.59
Utilidad neta		-Q132,588.45	-Q83,839.41	-Q86,372.03	-Q113,319.15	-Q85,850.03
Depreciaciones		Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64
Flujo Neto de Efectivo	-Q1,679,732.88	-Q48,601.80	Q147.24	-Q2,385.38	-Q29,332.51	-Q1,863.39
Factor de Descuento		Q0.89	Q0.80	Q0.72	Q0.64	Q0.57
Valor Actual	Q1,679,732.88	-Q43,489.60	Q117.89	-Q1,709.06	-Q18,805.35	-Q1,068.98
VAN	-Q1,798,264.00					
	Año 0	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
		1.15	1.18	1.21	1.24	1.27
Ingresos						
Ventas		Q148,572.57	Q153,029.74	Q157,620.63	Q162,349.25	Q167,219.73
Costos de Operación						
Costo de operación		Q11,211.41	Q49,696.96	Q22,264.16	Q30,828.52	Q65,609.78
Total costos de operación		Q11,211.41	Q49,696.96	Q22,264.16	Q30,828.52	Q65,609.78
Depreciaciones		Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64
Contribución marginal		Q53,374.51	Q19,346.14	Q51,369.83	Q47,534.09	Q17,623.31
Salarios Administrativos		Q136,850.00	Q140,420.00	Q143,990.00	Q147,560.00	Q151,130.00
Costos fijos		Q4,441.84	Q5,703.51	Q4,987.62	Q5,351.66	Q6,502.19
Total de Costos fijos		Q141,291.84	Q146,123.51	Q148,977.62	Q152,911.66	Q157,632.19
Utilidad neta		-Q87,917.33	-Q126,777.37	-Q97,607.80	-Q105,377.57	-Q140,008.88
Depreciaciones		Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64	Q83,986.64
Flujo Neto de Efectivo	-Q1,679,732.88	-Q3,930.68	-Q42,790.73	-Q13,621.15	-Q21,390.92	-Q56,022.24
Factor de Descuento		Q0.51	Q0.46	Q0.41	Q0.37	Q0.33
Valor Actual	Q1,679,732.88	-Q2,017.75	-Q19,655.36	-Q5,598.58	-Q7,867.32	-Q18,437.02
VAN						

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.9 Estado de Flujos de Efectivo

El estado de flujos de efectivo se calculó con una entrada de efectivo en el año 0 de Q1,800,000.00, donde la salida de efectivo del mismo año es de



Q1,679,732.88 que es la inversión inicial del proyecto, en efectivo inicial de tienen Q0.00 ya que no se ha generado efectivo del año anterior, luego en efectivo final queda un total de Q120,267.12.

En el año 1 en la entrada de efectivo se colocan los ingresos de ventas, la salida de efectivo es la suma de los costos de operación más los costos fijos, en el efectivo inicial se traslada el efectivo final del año anterior, en este caso del año 0 y en los siguientes años es sucesivamente.

CUADRO 10 FLUJO DE EFECTIVO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Concepto						
Entradas	Q1,800,000.00	Q128,160.00	Q132,004.80	Q135,964.94	Q140,043.89	Q144,245.21
Salidas	Q1,679,732.88	Q176,761.80	Q131,857.56	Q138,350.33	Q169,376.40	Q146,108.60
Flujo Neto	Q120,267.12	-Q48,601.80	Q147.24	-Q2,385.38	-Q29,332.51	-Q1,863.39
Efectivo Inicial	Q0.00	Q120,267.12	Q71,665.32	Q71,812.55	Q69,427.17	Q40,094.67
Efectivo Final	Q120,267.12	Q71,665.32	Q71,812.55	Q69,427.17	Q40,094.67	Q39,231.28
	Año 0	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Concepto						
Entradas	Q1,800,000.00	Q148,572.57	Q153,029.74	Q157,620.63	Q162,349.25	Q167,219.73
Salidas	Q1,679,732.88	Q152,503.25	Q195,820.47	Q171,241.79	Q183,740.18	Q223,241.97
Flujo Neto	Q120,267.12	-Q3,930.68	-Q42,790.73	-Q13,621.15	-Q21,390.92	-Q56,022.24
Efectivo Inicial	Q0.00	Q38,231.28	Q34,300.59	-Q8,490.13	-Q22,111.29	-Q43,502.21
Efectivo Final	Q120,267.12	Q34,300.59	-Q8,490.13	-Q22,111.29	-Q43,502.21	-Q99,524.45

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.10 Balance General Pro-forma

Mediante el Balance General Proforma se puede mostrar una propuesta o bien una situación financiera futura para el proyecto, en el cuadro 11 se calculó el mismo para una proyección de 10 años.



CUADRO 11 BALANCE GENERAL PRO-FORMA

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja/Bancos	Q120,267.12	Q71,665.32	Q71,812.55	Q69,427.17	Q40,094.67	Q38,231.28
Activo No Corriente						
Propiedad, planta y equipo	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88
Depreciaciones		-Q83,986.64	-Q167,973.29	-Q251,959.93	-Q335,946.58	-Q419,933.22
Total activo	Q1,800,000.00	Q1,667,411.55	Q1,583,572.15	Q1,497,200.12	Q1,383,880.97	Q1,298,030.94
PASIVO						
Capital						
Capital Municipal	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00
Perdida del ejercicio		-Q132,588.45	-Q216,427.85	-Q302,799.88	-Q416,119.03	-Q501,969.06
Suma igual al activo	Q1,800,000.00	Q1,667,411.55	Q1,583,572.15	Q1,497,200.12	Q1,383,880.97	Q1,298,030.94
	Año 0	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVO						
Activo Corriente						
Caja/Bancos	Q120,267.12	Q34,300.59	-Q8,490.13	-Q22,111.29	-Q43,502.21	-Q99,524.45
Activo No Corriente						
Propiedad, planta y equipo	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88	Q1,679,732.88
Depreciaciones		-Q503,919.86	-Q587,906.51	-Q671,893.15	-Q755,879.80	-Q839,866.44
Total activo	Q1,800,000.00	Q1,210,113.61	Q1,083,336.24	Q985,728.44	Q880,350.87	Q740,341.99
PASIVO						
Capital						
Capital Municipal	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00	Q1,800,000.00
Perdida del ejercicio		-Q589,886.39	-Q716,663.76	-Q814,271.56	-Q919,649.13	Q1,059,658.01
Suma igual al activo	Q1,800,000.00	Q1,210,113.61	Q1,083,336.24	Q985,728.44	Q880,350.87	Q740,341.99

Fuente: Elaboración Propia. Año 2016.

1.11 Análisis social del proyecto

Todo proyecto presenta beneficios o utilidades, aunque se puede expresar en monedas, no se traducen en ingresos reales. Desde el lado de los beneficios



el proyecto de mejoramiento del rastro municipal es para ofrecer un servicio constante y sin atrasos, pero lo más importante es garantizar a la población la higiene y salubridad de los procesos del trabajo que realizan en el sacrificio y destace de reses o ganado mayor (bovino) o ganado menor (porcinos), como también la correcta calidad de la carne debido a que la misma es para consumo humano.

Este proyecto también es para generar un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos del rastro, evitando de esa manera la contaminación ambiental y la generación de vectores.

Si se lograra el aprovechamiento de los residuos de estos en forma apropiada, estos podrían utilizarse como materia prima de productos farmacéuticos, compostaje o generación de energía o bien en la agricultura como abono orgánico y otros productos.



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO
DE RASTRO MUNICIPAL.

ANEXOS 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES

COBÁN, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2016



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	3
NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL	3
LISTA DE SÍMBOLOS	4

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

1. Cloración de agua con gas cloro	
Proceso: Tratamiento de agua	5
a. Responsable	5
b. Objetivo	5
c. Alcance	5
d. Marco legal	5
e. Definiciones	5
f. Descripción de procedimientos	6
g. Documentos anexos	8
h. Diagrama de flujo	
2. Control de cloro residual	
Proceso: Monitoreo de calidad de agua	11
a. Responsable	11
b. Objetivo	11
c. Alcance	13
d. Marco legal	13
e. Definiciones	13
f. Descripción de procedimientos	14
g. Documentos anexos	15
h. Diagrama de flujo	16
3. Análisis BACTEREOLÓGICO	
Proceso: Monitoreo de calidad de agua	15
a. Responsable	15
b. Objetivo	15
c. Alcance	15
d. Marco legal	15
e. Definiciones	15
f. Descripción de procedimientos	16
g. Documentos anexos	19
h. Diagrama de flujo	20
4. Análisis fisicoquímico y BACTEREOLÓGICO	
Proceso: Monitoreo de calidad de agua	23
a. Responsable	23
b. Objetivo	23
c. Alcance	23
d. Marco legal	23
e. Definiciones	23



f. Descripción de procedimientos	24
g. Documentos anexos	26
h. Diagrama de flujo	27
5. Procedimiento para la certificación de calidad del agua	
Proceso: Certificación de calidad de agua	29
a. Responsable	29
b. Objetivo	29
c. Alcance	29
d. Marco legal	29
e. Definiciones	29
f. Descripción de procedimientos	30
g. Documentos anexos	32
h. Diagrama de flujo	33
6. Aforo volumétrico	
Proceso: Operación de sistemas de abastecimiento de agua	35
a. Responsable	35
b. Objetivo	35
c. Alcance	35
d. Marco legal	35
e. Definiciones	35
f. Descripción de procedimientos	36
g. Documentos anexos	37
h. Diagrama de flujo	38
7. Regulación del nivel de distribución de la planta de tratamiento	
Proceso: Operación de sistemas de abastecimiento de agua	39
a. Responsable	39
b. Objetivo	39
c. Alcance	39
d. Marco legal	39
e. Definiciones	39
f. Descripción de procedimientos	40
g. Documentos anexos	40
h. Diagrama de flujo	41
8. Operación de válvulas de salida del tanque de distribución de la planta de tratamiento.	
Proceso: Operación de sistemas de abastecimiento de agua	43
a. Responsable	43
b. Objetivo	43
c. Alcance	43
d. Marco legal	43
e. Definiciones	43
f. Descripción de procedimientos	44
g. Documentos anexos	44
h. Diagrama de flujo	45
9. Limpieza de tanques sedimentadores	
Proceso: Mantenimiento de sistema de abastecimiento de agua	47



a. Responsable	47
b. Objetivo	47
c. Alcance	47
d. Marco legal	47
e. Definiciones	47
f. Descripción de procedimientos	48
g. Documentos anexos	48
h. Diagrama de flujo	49
10. Limpieza de tanques de filtros de arena	
Proceso: Mantenimiento de abastecimiento de agua	51
a. Responsable	51
b. Objetivo	51
c. Alcance	51
d. Marco legal	51
e. Definiciones	51
f. Descripción de procedimientos	52
g. Documentos anexos	52
h. Diagrama de flujo	53
11. Limpieza de tanques de almacenamiento	
Proceso: Mantenimiento de abastecimiento de agua	55
a. Responsable	55
b. Objetivo	55
c. Alcance	55
d. Marco legal	55
e. Definiciones	55
f. Descripción de procedimientos	56
g. Documentos anexos	57
h. Diagrama de flujo	58



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE.

Elaborado por:
María de los Angeles Girón Hércules
Año 2016.



INTRODUCCIÓN

El siguiente manual de procedimientos es un documento en donde se encuentran descritos de manera ordenada y sistemática los pasos que se deben de seguir para realizar distintos procesos específicos que se llevan a cabo en las plantas de producción de agua potable.

Esta herramienta en cada procedimiento incluye encabezado de identificación, contenido teórico como objetivo, alcance, base legal, definiciones, descripción narrativa del procedimiento y por último diagrama de flujo del procedimiento.

Su utilización permite conocer el cuales deben ser los procesos a seguir que son el tratamiento de agua, monitoreo de calidad de agua, certificación de calidad del agua, operación de sistemas de abastecimiento de agua, mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua.

Finalizada la descripción de los procedimientos, se procedió integrar las formas utilizadas en cada procedimiento y que forma partes de los mismos.



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE.



OBJETIVOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

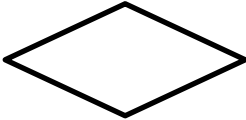
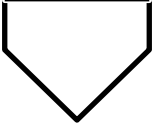
- a. Dar a conocer de manera ordenada y sistemática los procedimientos que se realizan en las plantas de producción de agua potable.
- b. Definir cada paso que se debe realizar para el cumplimiento de un procedimiento.
- c. Contribuir con mejoramiento del control de los procedimientos que se realizan en las plantas de producción de agua potable.
- d. Establecer procesos que respalden las acciones realizadas en la producción de agua potable.

NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL

- a. El manual servirá para normar los procesos que se realicen en las plantas de producción de agua potable.
- b. Cada procedimiento específico posee un marco legal, el cual se debe cumplir para efectuar correctamente el desarrollo de cada actividad.
- c. Debe revisar periódicamente el presente documento, para corroborar la autenticidad de los procedimientos y visualizar la necesidad de actualización.



LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Decisión: representa una pregunta breve sobre la cual se toma una decisión.
	Documento: nota, ficha, formulario o formato utilizado en una actividad.
	Flecha indicadora de secuencia de actividades.
	Inicio o finalización del procedimiento.
	Proceso: descripción literal de la actividad u operación a ejecutar.
	Referencia a otra página: indica que el procedimiento continúa en la página siguiente.



1. CLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE

Encargado de Producción de Agua

b. OBJETIVO

Utilizar un método de desinfección de agua efectivo, para abastecer de agua apta para consumo humano a la población servida.

c. ALCANCE

Abastecer de agua para consumo humano a los usuarios, cumpliendo con los niveles permisibles de cloro residual indicados por los normativos de calidad de agua.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal

Norma COGUANOR 29 001

Acuerdo Ministerial No. 1148-09

Código de Salud

e. DEFINICIONES

Agua Potable: es aquella que por sus características de calidad específicas en la norma COGUANOR N-GO 29 001:98, es adecuada para el consumo humano.

Agua para Consumo Humano: Agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.

Tanque de Distribución: Estructura cuya función básica es almacenar agua, es útil para compensar las variaciones de consumo en el día, además de mantener las presiones en la red de distribución.

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

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

Gas Cloro: El gas tiene un color amarillo verdoso, no es flamable y está aproximadamente 2.5 veces más pesado que el aire y es utilizado en tratamiento de aguas por su alta eficacia contra bacterias, algas, moho, hongos y microorganismos peligrosos para la salud humana. Su presentación es en cilindro de 100 y 150 libras.

Cloro Residual: Cantidad de cloro libre o combinado que permanece activo tras un tiempo de contacto determinado.



CLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Preparación de equipo	Encargado de Producción de Agua	10 min	Elementos para instalación de cilindro de gas cloro: • Lentes • Mascarilla • Guantes de hule • Capas impermeables • Casco
2	Colocación de equipo a personal	Operadores de Planta	10 min	Los operadores de planta se colocan el equipo correspondiente para empezar la ubicación e instalación del cilindro de gas cloro.
3	Ubicación de cilindro de Gas Cloro	Operadores de Planta	15 min	Se realiza ubicación de cilindro de 150 libras de Gas Cloro sobre una balanza para mantener el control del peso.
4	Instalación de cilindro de Gas Cloro a clorador	Operadores de Planta	15 min	Se instala el cilindro de gas cloro a clorador.
5	Apertura de válvulas	Operadores de Planta	5 min	Se realiza la apertura de la válvula del cilindro gas cloro, se verifica si hay fuga, si hay fuga se controla y si no hay fuga se abre la válvula que conecta del cilindro al clorador.
6	Preparación de utensilios para control de fugas	Operadores de Planta	10 min	Elementos para control de fugas: • Algodón • Palillo • Amoniaco.
7	Control de fugas	Operador de Planta	10 min	Se adapta el algodón al palillo, luego se moja el algodón con el reactivo llamado Amoniaco, ya estando listo el utensilio se realiza en control de fugas pasándolo alrededor de las conexiones del clorador, si este provoca humo significa que hay fuga, se procede a cerrar la válvula del cilindro de gas cloro y se realiza la corrección correspondiente y luego se abre nuevamente la válvula.



CLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
8	Verificación de rotámetro	Operador de Planta	3 min	Se hace la verificación de la carrera del rotámetro el cual debe mantenerse entre 6 y 10 libras dependiendo de la capacidad del taque de almacenamiento, luego se toma una muestra para medir el nivel del cloro residual.
9	Preparación de equipo para toma de muestra	Encargado de Producción de Agua	3 min	Verificar equipo para la medición, para lo que se utiliza un kit que está compuesto por un colorímetro y dos sustancias que reaccionan con el agua para poder medir el cloro residual y el pH del agua.
10	Toma de muestra	Encargado de Producción de Agua		Para la toma de muestras, con un recipiente debidamente esterilizado se retira agua del tanque de almacenamiento. A continuación se llena las celdas del colorímetro identificada como Chlor que corresponde al cloro residual y la celda pH Wert, se agita el agua para limpiar el colorímetro y se vacía, llenándose nuevamente.
11	Aplicar las sustancias reactivas al agua.	Encargado de Producción de Agua		Se agregan 5 gotas de cada reactivo, luego se tapa la celda del colorímetro. Después se espera para que la muestra de agua cambie de color para poder hacer la comparación con los niveles indicados en el colorímetro. Si los niveles son más altos o bajos de lo normal se realiza la graduación del rotámetro.



CLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA

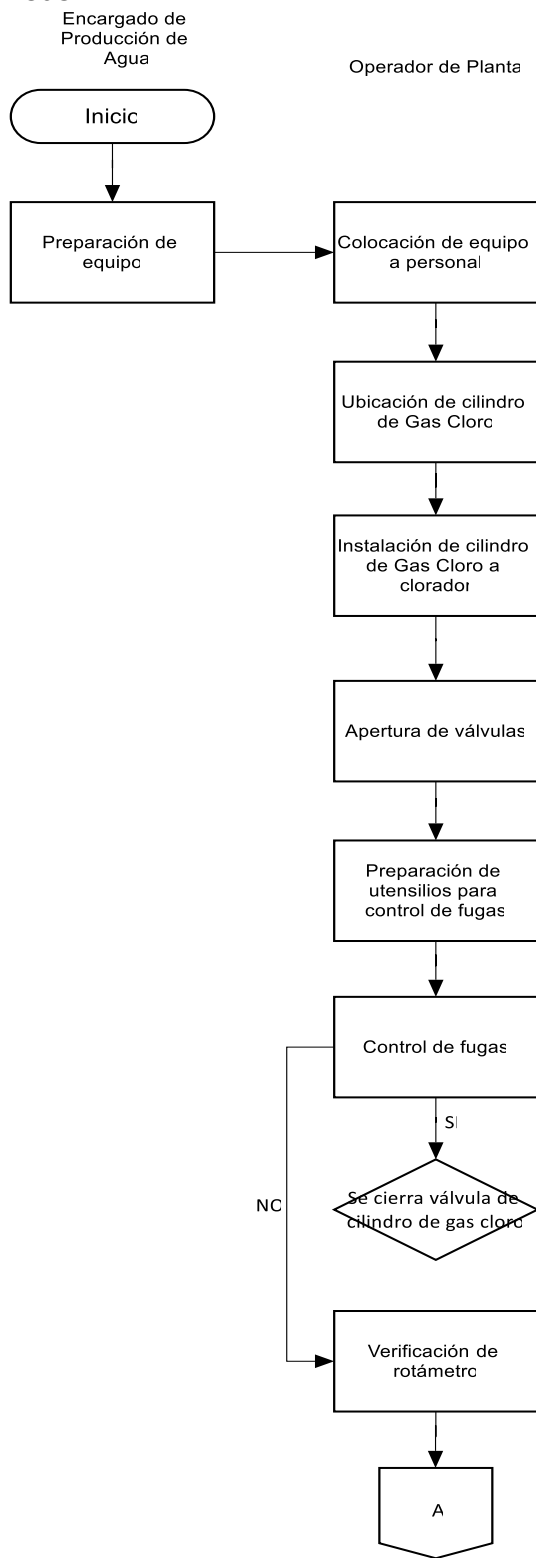
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
12	Graduación de rotámetro	Operador de Planta	5 min	Con la perilla roja se regula el nivel de la carrera del rotámetro, dependiendo del resultado que se obtenga de la muestra de cloro residual.
13	Revisión de la carrera del rotámetro	Operador de Planta	3 min	Todos los días se realizan 5 revisiones del rotámetro y el nivel del cloro residual en el día.
14	Registro de datos	Operador de Planta	3 min	Se registra la información en el formato proporcionado por el Área de Salud que es Determinación de Cloro Residual.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Formato de determinación de Cloro Residual.



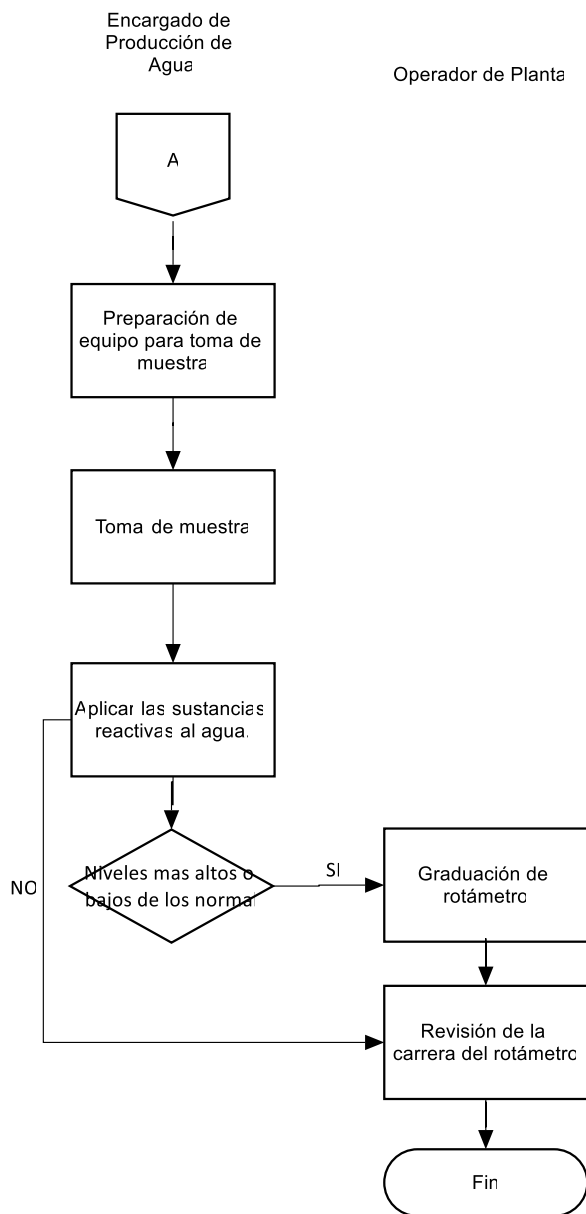
CLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





COLORACIÓN DE AGUA CON GAS CLORO PROCESO: TRATAMIENTO DE AGUA





2. CONTROL DE CLORO RESIDUAL

PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

a. RESPONSABLE

Jefe de producción de agua

b. OBJETIVO

Medir los niveles de cloro residual en las distintas redes de distribución, llevando un control diario que permita regular la aplicación de cloro, de modo que el agua sea apta para consumo humano.

c. ALCANCE

Establecer si la dosis aplicada de cloro en los tanques de distribución es la adecuada, para cumplir con los parámetros permisibles según los normativos de calidad del agua.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal

Norma COGUANOR 29 001

Acuerdo Ministerial No. 1148-09

e. DEFINICIONES

Agua Potable: es aquella que por sus características de calidad específicas en la norma COGUANOR N-GO 29 001:98, es adecuada para el consumo humano.

Agua para Consumo Humano: Agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.

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

Cloro Residual: Cantidad de cloro libre o combinado que permanece activo tras un tiempo de contacto determinado.

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



CONTROL DE CLORO RESIDUAL PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Planificar recorrido de las distintas redes de distribución.	Encargado de producción de agua.	20 min	Planificar el recorrido que se realizara para tomar las muestras residuales de cloro, donde se cubren las diferentes plantas de abastecimiento.
2	Preparar el equipo para la medición de cloro residual.	Encargado de producción de agua.	10 min	Verificar equipo para la medición, para lo que se utiliza un kit que está compuesto por un colorímetro y dos sustancias que reaccionan con el agua para poder medir el cloro residual y el pH del agua.
3	Traslado a los puntos donde se tomara las muestras.	Encargado de producción de agua.	Depende de los puntos elegidos.	Las muestras se toman en forma de estrella según los tanques de distribución. Se deben tomar muestras en distintos puntos, para llevar el control de la aplicación de cloro de cada tanque de distribución.
4	Tomar muestra de agua.	Encargado de producción de agua.	10 min	Para la toma de muestras, se abre la llave de agua por unos segundos, para deshacerse de cualquier residuo en la boquilla del chorro. A continuación se llena las celdas del colorímetro identificada como Chlor que corresponde al cloro residual y la celda pH Wert, se agita el agua para limpiar el colorímetro y se vacía, llenándose nuevamente.
5	Aplicar las sustancias reactivas al agua.	Encargado de producción de agua.	1 min	Se agregan 5 gotas de cada reactivo, luego se tapa la celda del colorímetro. Después se espera para que la muestra de agua cambie de color para poder hacer la comparación con los niveles indicados en el colorímetro.



CONTROL DE CLORO RESIDUAL PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

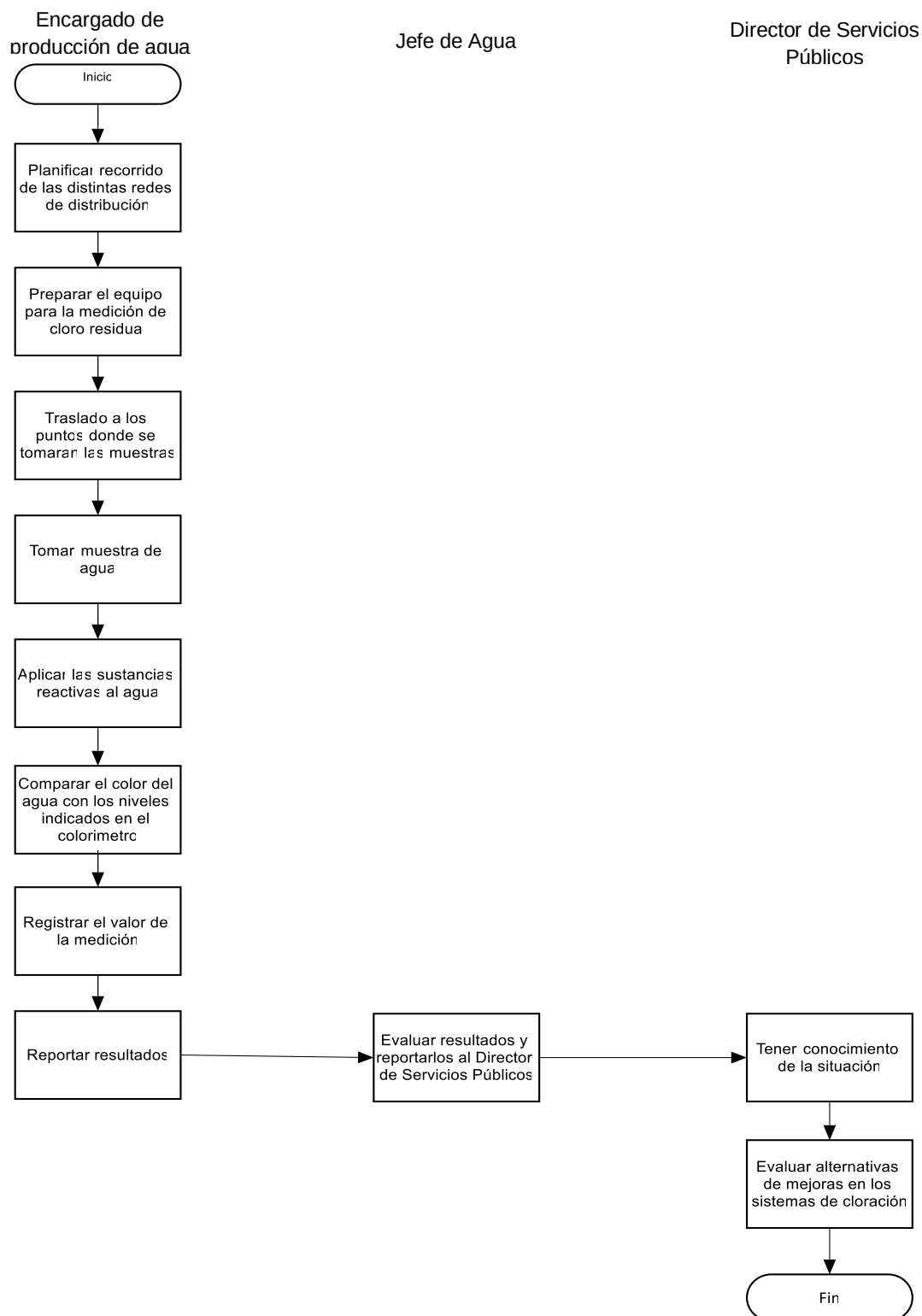
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
6	Comparar el color del agua con los niveles indicados en el colorímetro.	Encargado de producción de agua.	1 min	Se debe comparar el color que ha tomado la muestra de agua, con los colores de los niveles de cloro residual, que se indican en el colorímetro. Según la norma COGUANOR, el nivel permitido de cloro residual por litro de agua debe ser entre 0.5 mg/L y 1.0 mg/L y el nivel permitido de pH debe ser entre 6.5 y 7.8.
7	Registrar el valor de la medición.	Encargado de producción de agua.	1 min	Se anotan los valores de cada medición en el formato de Determinación de cloro residual.
8	Reportar resultados.	Encargado de producción de agua.	15 min	Se deben entregar informes periódicos al jefe de agua.
9	Evaluar resultados y reportarlos al Director de Servicios Públicos.	Jefe de agua.		Se lleva un registro de los reportes de resultados para ser entregados al Director de Servicios Públicos, para poder dar sugerencias o mejoras si es necesario.
10	Tener conocimiento de la situación.	Director de Servicios Públicos	25 min	Debe estar bien informado para brindar la información correcta a quien lo solicite.
11	Evaluar alternativas de mejoras en los sistemas de cloración.	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se evalúan las sugerencias y opciones disponibles para el mejoramiento de los métodos y sistemas de cloración.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Formato de determinación de cloro residual.



CONTROL DE CLORO RESIDUAL PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





3. ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

a. RESPONSABLE

Encargado de Producción de Agua Potable.

b. OBJETIVO

Monitorear periódicamente la calidad del agua, para proporcionar agua potable a la población servida.

c. ALCANCE

Adoptar las medidas correctivas que garanticen el suministro de agua potable. Y cumplir con las condiciones establecidas en los diversos normativos de calidad del agua.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal

Norma COGUANOR 29 001

Acuerdo Ministerial No. 1148-09

Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Agua Potable: es aquella que por sus características de calidad específicas en la norma COGUANOR N-GO 29 001:98, es adecuada para el consumo humano.

Agua para Consumo Humano: Agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.

Cloro Residual: Cantidad de cloro libre o combinado que permanece activo tras un tiempo de contacto determinado.

Coliformes Fecales: Son bacterias que forman parte del grupo coliforme total. El indicador más preciso de contaminación fecal es cuando se encuentra la E-coli.

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

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



ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Determinar número de habitantes a los que se les presta el servicio de agua	Jefe de agua	30 min	Se toma el dato del padrón de usuarios registrados en el sistema Servicios GL, u otro medio de almacenamiento utilizado en la Dirección de Servicios Públicos.
2	Determinar la frecuencia mínima de toma de muestras	Encargado de producción de agua.	10 min	La determinación de la frecuencia del muestreo se hace conforme a la norma COGUANOR 29 001:99. Tabla 9.
3	Programar toma de muestras	Encargado de producción de agua.	1 hora	Se programa la toma de muestras, según la frecuencia previamente establecida, considerando distintos puntos de los sistemas de abastecimiento.
4	Coordinar con el área de Salud para la toma de muestras.	Encargado de producción de agua.	30 min	Se coordina la forma de muestras en conjunto con el técnico en saneamiento del Área de Salud Municipal.
5	Definir puntos de muestreo.	Encargado de producción de agua./Técnico en Saneamiento.	1 hora	Se deben tomar muestras de 100ml. En cada sistema de distribución. Una muestra en la entrada del tanque de distribución; y una en un punto determinado de cada red de distribución.
6	Traslado hacia punto de muestreo.	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	30 min	Los encargados de tomar las muestras se trasladan a los puntos donde se realiza la actividad.
7	Medir ciclo residual	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	10 min	Se mide el nivel de cloro residual utilizando el colorímetro, y se registra el resultado obtenido.



ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO

PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
8	Preparar elementos para la toma de muestras.	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	15 min	Elementos para la toma de la muestra: • Contenedor de la muestra, bolsa especial esterilizada con capacidad para 100 ml. • Etiquetas de identificación • Fichas de identificación para entrega de las muestras • El chorro de donde se tomará la muestra se prepara lavando y luego flameando la boquilla de salida y dejando correr por un momento el agua antes de tomar la muestra.
9	Realizar toma de muestra	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	15 min	Se toma un volumen de 100 ml en la bolsa especial esterilizada, teniendo cuidado de no tocar el interior de la bolsa, ni tener contacto directo con el agua almacenada, realizándose lo más rápido posible para garantizar la muestra.
10	Identificar muestra.	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	5 min	Se identifica cada muestra, justo después de ser tomada; incluyendo como mínimo la siguiente información: • Nombre del usuario del servicio. • Lugar de muestreo y planta de distribución al que pertenece. • Fecha y hora de la toma de muestra. • Responsable de la toma de muestra.
11	Traslado de muestras al laboratorio del Área de Salud	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	30 min	Se deben trasladar las muestras en frío hacia el laboratorio de la Unidad de Saneamiento del Área de Salud, luego la ponen en un refrigerador para posteriormente hacer los análisis.



ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO
PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
12	Llenar boleta de identificación de muestras de agua	Encargado de producción de agua/Técnico en Saneamiento.	5 min	Se llena la Boleta para identificar muestras de agua
13	Realizar análisis y entrega resultados.	Unidad de Saneamiento-Área de Salud	24 horas	El técnico en saneamiento realiza el análisis BACTEREOLÓGICO mediante el método de filtración por membrana, y debe elaborar un informe con los resultados obtenidos, el cual será entregado a la Dirección de Servicios, en la dependencia de agua. Se entregarán resultados en formulario de Información de las Muestras de Análisis BACTEREOLÓGICOS de Agua.
14	Interpretar y registrar resultados	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se hace la interpretación de resultados para tomar las medidas que corresponda en caso haya contaminación. Se debe llevar un registro anual de los resultados parciales en los formatos respectivamente.
15	Determinar medidas correctivas	Director de Servicios Públicos	3 horas	Si hay contaminación se determinan las medidas a seguir.
16	Realizar trabajos correctivos	Jefe de Agua	Medio día	Si el problema se puede resolver con los recursos disponibles en la Dirección de Servicios Públicos. (Personal e insumos), se ejecuta el trabajo correspondiente.
17	Tener conocimiento de situación.	Alcalde o Consejo		Debe conocer la situación para brindar la información apropiada a quien la solicite.
18	Solicitar apoyo a otras unidades.	Director de Servicios Públicos	1 semana	Si la Dirección de Servicios Públicos no tiene recursos para resolver el problema, se solicita apoyo cuando se requiere de obras de infraestructura menores que necesitan de conocimiento ingeniería y de otros recursos.



ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
19	Tener conocimiento de la situación.	Alcalde o Concejo		Debe estar bien informado para brindar la información apropiada a quien la solicite.
20	Hacer estudio de alternativas y costos.	Director de Servicios Públicos.	1 día	Se realiza un análisis de costos y de alternativas, para implementar la opción más adecuada según el problema que se presente.
21	Hacer presentación y justificación al Alcalde y concejo	Director de Servicios Públicos.	1 hora	Se deben presentar las alternativas al Alcalde o Concejo Municipal, y justificarlas adecuadamente para lograr la aprobación y asignación de recursos para su solución.
22	Tener conocimiento de la situación.	Alcalde o Concejo	30 min	Debe conocer la situación para brindar la información apropiada a quien la solicite.

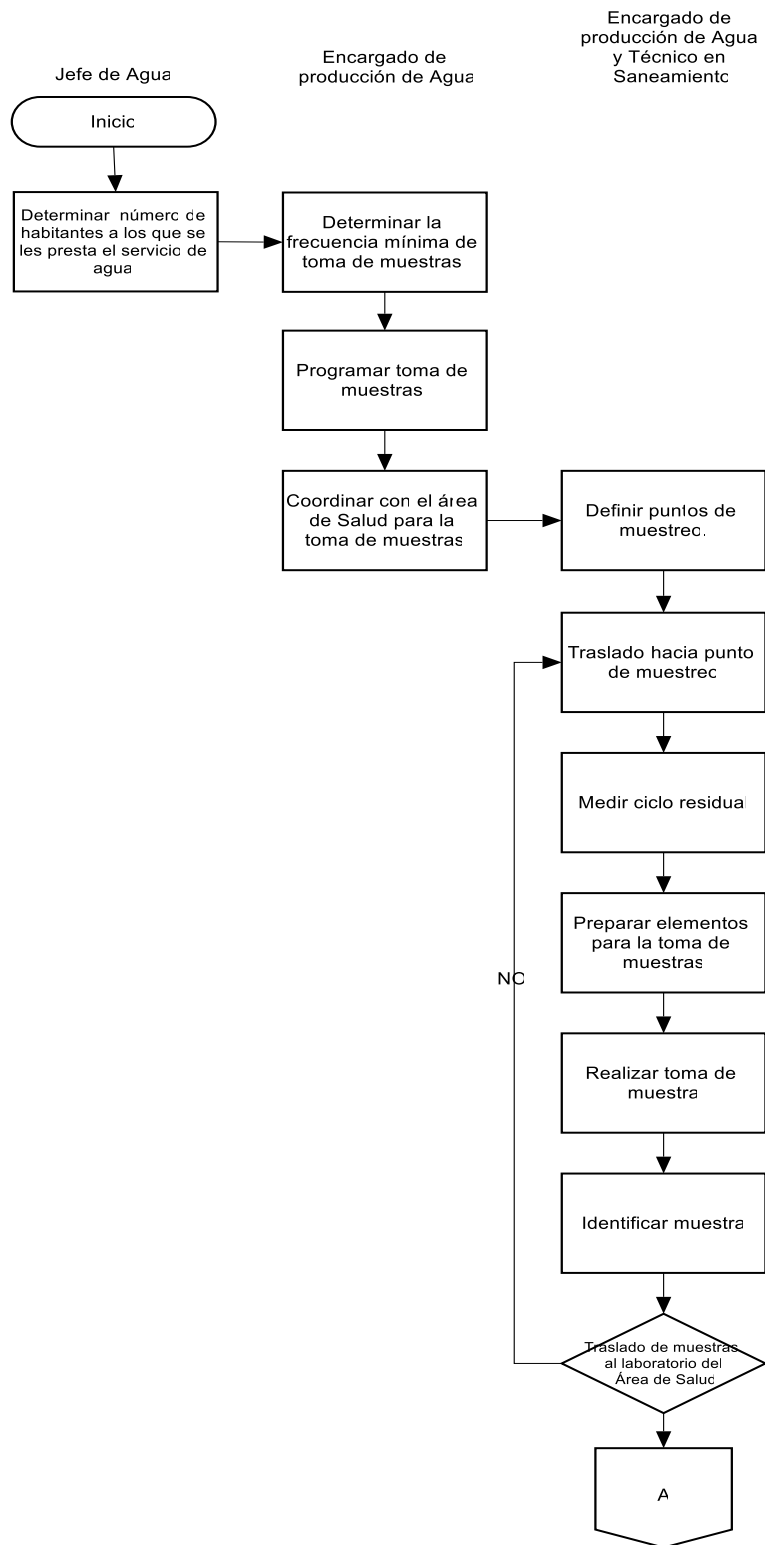
g. DOCUMENTOS ANEXOS

Formulario de Información de las Muestras de Análisis BACTEREOLÓGICOS de Agua.



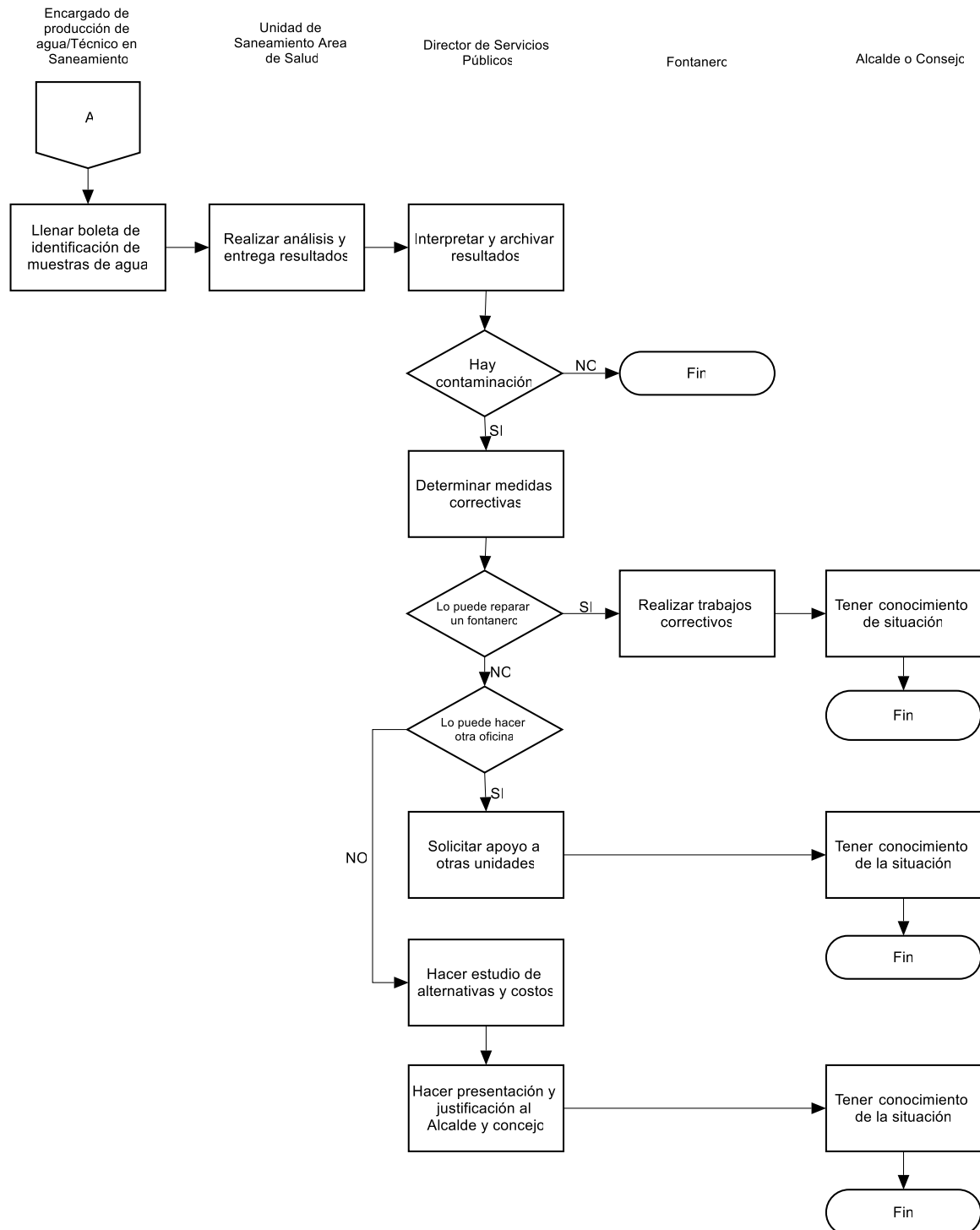
ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE.



4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

a. RESPONSABLE

Jefe de Agua.

b. OBJETIVO

Monitorear periódicamente la calidad del agua abastecida a la población, mediante los análisis correspondientes; determinando sus condiciones físicas y químicas, así como la posibilidad de contaminación bacteriológica.

c. ALCANCE

Cumplir con las condiciones establecidas en los diversos normativos de calidad del agua, para obtener la certificación de calidad de la misma.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal
Norma COGUANOR 29 001
Acuerdo Ministerial No. 1148-09
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Agua Potable: es aquella que por sus características de calidad específicas en la norma COGUANOR N-GO 29 001:98, es adecuada para el consumo humano.

Agua para Consumo Humano: Agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.

Análisis físico: Es aquel que sirve para determinar las características físicas del agua, tales como; olor, color, turbiedad, dureza, pH, etc.

Coliformes Fecales: Son bacterias que forman parte del grupo coliforme total. El indicador más preciso de contaminación fecal es cuando se encuentra la E-coli.

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

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



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Notificación de toma de muestras para el análisis.	Jefe de agua	30 min	El Jefe de agua debe notificar al Director de Servicios Públicos que se deben tomar las muestras para el análisis Físicoquímico y BACTEREOLÓGICO.
2	Programar la toma de muestras para el análisis.	Jefe de agua	1 hora	Se establece la fecha para la toma de las muestras, coordinando con la Unidad de Saneamientos del Área de Salud. Se debe tomar en cuenta que las muestras se toman cada dos meses. Además, la toma de muestras debe programarse de modo que se puedan entregar al laboratorio los días lunes, martes o miércoles.
3	Presentar notificación de análisis.	Director de Servicios Públicos	15 min	Se realiza la notificación de la realización de análisis al departamento de compras.
4	Coordinar con Área de Salud para la toma de muestras	Encargado de producción de agua.	30 min	Considerando la programación previamente establecida, se coordina la toma de muestras.
5	Preparar elementos para la toma de muestras	Encargado de producción de agua.	15 min	Elementos para la toma de la muestra: • Recipiente de 1 galón esterilizado para muestra físicoquímico. • Recipiente de 1 litro esterilizado para muestra bacteriológica. • Recipiente para sacar agua de tanque de distribución para llenar recipientes de muestras. • Guantes de latex esterilizados. • Etiquetas de identificación • Fichas de identificación para entrega de las muestras



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
6	Realizar toma de muestra	Encargado de producción de agua.	15 min	Se colocan los guantes de latex esterilizados, se toma el recipiente debidamente limpio para sacar el agua del tanque de distribución, con este se llenan los recipientes de 1 galón y 1 litro esterilizado teniendo cuidado de no tocar el interior del recipiente, ni tener contacto directo con el agua almacenada.
7	Identificar muestra.	Encargado de producción de agua.	5 min	Se identifica cada muestra, justo después de ser tomada; incluyendo como mínimo la siguiente información: • Nombre de planta de distribución. • Fecha y hora de la toma de muestra. • Responsable de la toma de muestra.
8	Preparar muestras para traslado al laboratorio.	Encargado de producción de agua/Jefe de agua.	20 min	Las muestras se deben colocar dentro de una hielera o recipiente con refrigerante para trasladarlas en frío, a una temperatura entre 2°C y 8°C. Además, se deben ubicar de modo que no se dañen los recipientes y que no haya derrames de líquido.
9	Traslado de muestras al laboratorio.	Encargado de producción de agua/Jefe de agua.	5 a 6 horas	Se deben trasladar las muestras hacia el laboratorio certificado, y deben entregarse en menos de 24 horas, después de haber sido tomadas.
10	Verificar pago de los análisis.	Jefe de agua	1 hora	En jefe de agua debe estar informado de que se haya realizado el pago por los análisis solicitados físicoquímicos y BACTEREOLÓGICOS.



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTEREOLÓGICO
PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

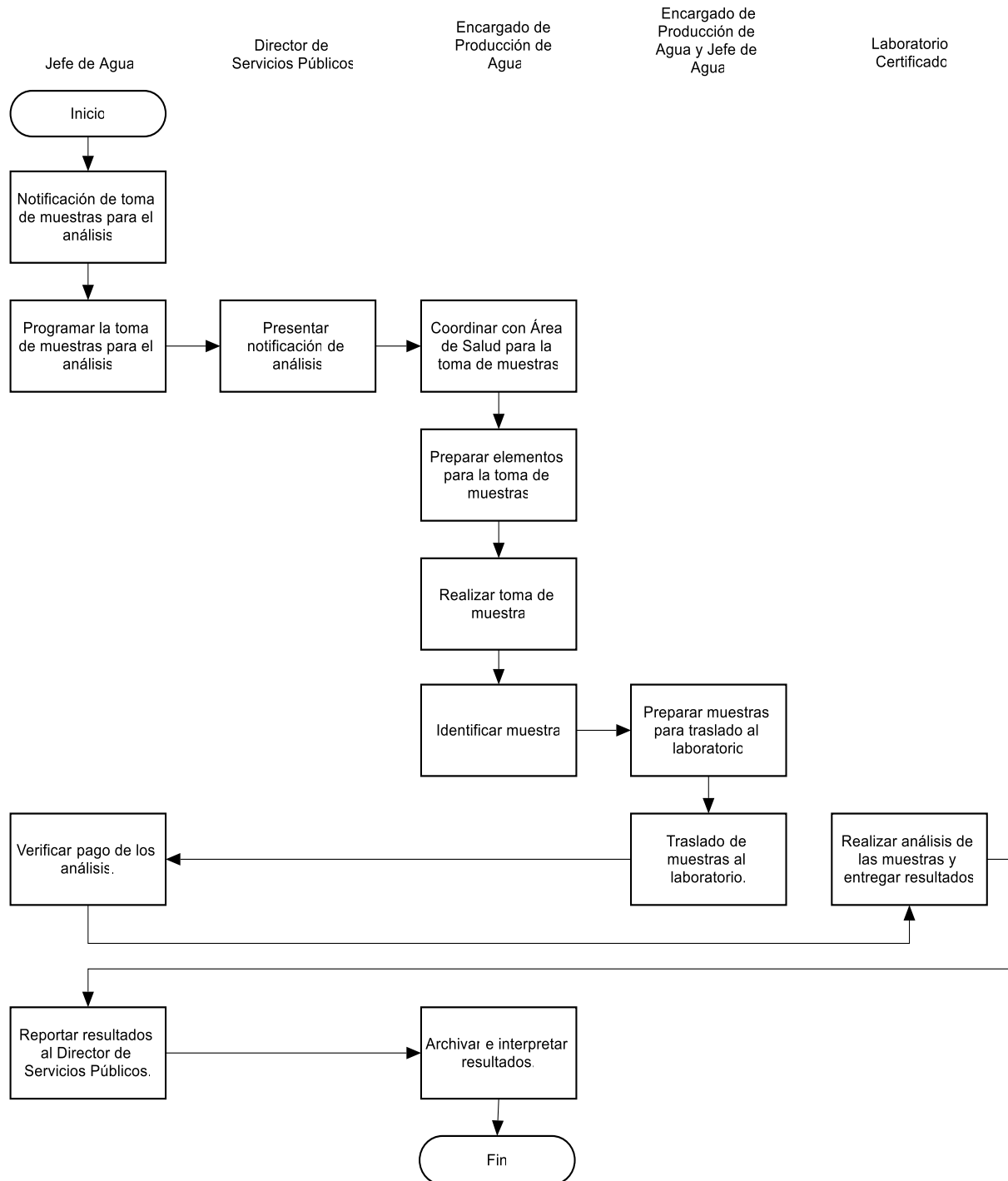
11	Realizar análisis de las muestras y entregar resultados.	Laboratorio Certificado	10 días	Los resultados de los análisis son entregados en aproximadamente diez días o más.
12	Reportar resultados al Director de Servicios Públicos.	Jefe de agua	1 hora	Una vez que se reciban los resultados de los análisis, se deben dar a conocer al Director de Servicios Públicos.
13	Archivar e interpretar resultados.	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se hace la interpretación de resultados para tomar las medidas que corresponda en caso haya contaminación o estén fuera de los parámetros permisibles. Se debe llevar un archivo anual de los resultados.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Ninguno.



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO PROCESO: MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE.



5. PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

PROCESO: CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

a. RESPONSABLE

Director de Servicios Públicos.

b. OBJETIVO

Monitorear periódicamente la calidad del agua, para proporcionar agua potable a la población servida, cumplimiento con las condiciones establecidas por el Ministerio de Salud.

c. ALCANCE

Adoptar las medidas correctivas que garanticen el suministro de agua potable. Y cumplir con las condiciones establecidas en los diversos normativos de calidad del agua.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal
Norma COGUANOR 29 001
Acuerdo Ministerial No. 1148-09
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009
Acuerdo Gubernativo No. 178-2009

e. DEFINICIONES

Agua para Consumo Humano: Agua destinada para bebida, preparación de alimentos e higiene personal, se excluyen de esta definición las aguas con gas, agua embotellada, aguas medicinales y todas aquellas que no sean distribuidas por medio de un sistema de abastecimiento.

Certificado de calidad: Documento, extendido por la autoridad de salud competente, que hace constar una fuente de agua es apta para ser utilizada en un sistema de abastecimiento, de acuerdo con su aptitud sanitaria para satisfacer las normas y específicamente de potabilidad vigentes y en función de sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas y los métodos de tratamiento y desinfección previstos.

Desinfección: Eliminación de microorganismos patógenos contenidos en el agua para consumo humano, por medio de métodos establecidos por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Sistema de Abastecimiento: Estructura sistematizada de obras sanitarias, equipos, materiales, personal y acciones de administración, operación, mantenimiento y conexas, cuyo objeto es la satisfacción de las necesidades de abasto de agua para consumo humano de un grupo de personas.

Tratamiento: Modificación de las propiedades físicas y/o microbiológicas del agua para consumo humano, con el fin de que esta satisfaga las normas y especificaciones de potabilidad vigentes.



PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

PROCESO: CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Programar la toma de muestras según condiciones del reglamento de certificación.	Jefe de Agua	1 hora	El reglamento para la certificación de calidad del agua, Acuerdo Gubernativo No. 178-2009, establece que se deben realizar análisis fisicoquímicos y BACTEREOLÓGICOS de cada sistema de abastecimiento, cada dos meses; y se deben presentar los resultados de cada semestre.
2	Realizar toma de muestras para análisis fisicoquímico y BACTEREOLÓGICO.	Encargado de producción de agua	10 días	Se realiza la toma de muestras y se envían al laboratorio certificado para que realice los análisis y entregue los resultados correspondientes. Ver procedimiento de análisis fisicoquímico y BACTEREOLÓGICO.
3	Reportar resultados	Jefe de agua	1 hora	Una vez que se reciben los resultados de los análisis, se deben dar a conocer al Director de Servicios Públicos.
4	Archivar e interpretar resultados	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se hace la interpretación de resultados para tomar las medidas que corresponda en caso haya contaminación. Se debe llevar un archivo bimensual de los resultados.
5	Hacer solicitud de certificación de calidad del agua.	Director de Servicios Públicos.	2 días	Se debe preparar la papelería de solicitud del certificado. Se debe llevar un archivo bimensual de los resultados.



PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

PROCESO: CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
6	Realizar inspección sanitaria a las plantas de distribución.	Dirección de Área de Salud	10 días	El área de Salud se debe encargar de hacer una inspección en cada planta de distribución, verificando si se cumplen los criterios para la extensión del certificado, establecidos en el artículo 7 del Acuerdo Gubernativo 178-2009.
7	Extender certificado de calidad del agua	Dirección de Área de Salud	6 meses	Se evalúan los resultados de las inspecciones y se extiende el certificado de calidad del agua.
8	Indicar medidas correctivas	Dirección de Área de Salud	3 horas	Si no se cumplen los criterios para extender la certificación, el Área de Salud deberá indicar cuales son las medidas correctivas que deben ejecutarse.
9	Asignar tareas al personal	Encargado producción de agua	2 horas	Si se puede resolver el problema con los recursos de Dirección de Servicios Públicos, se asignan las tareas correspondientes al personal disponible.
10	Realizar trabajos correctivos	Personal operativo/Fontaneros	Medio día	Se ejecutan las tareas correctivas establecidas
11	Tener conocimiento de la situación	Alcalde o Consejo		Debe conocer la situación para brindar la información apropiada a quien la solicita.



PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA
PROCESO: CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

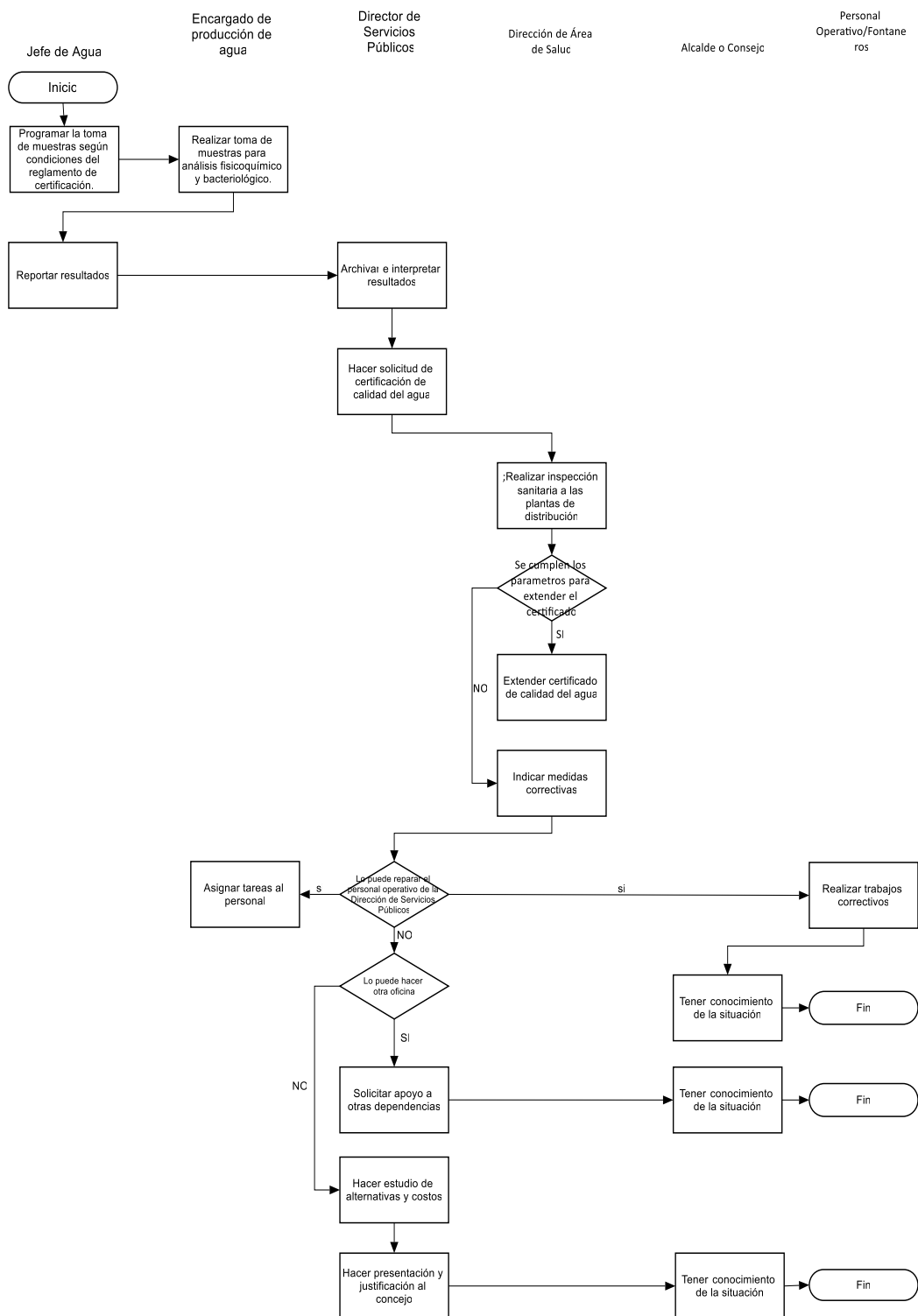
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
12	Solicitar apoyo a otras dependencias.	Director de Servicios Públicos	1 semana	Si la Dirección de Servicios Públicos no tiene recursos para resolver el problema, se solicita apoyo a quien corresponda (Dirección de Planificación u otras dependencias). Se solicita apoyo de infraestructura menores que necesitan de conocimiento de ingenieril y de otros recursos.
13	Tener conocimiento de la situación	Alcalde o Concejo		Debe conocer la situación para brindar la información apropiada a quien la solicite.
14	Hacer estudio de alternativas y costos	Director de Servicios Públicos	1 día	Se realiza un análisis de costos y de alternativas, para implementar la opción más adecuada según el problema que se presente.
15	Hacer presentación y justificación al concejo	Director de Servicios Públicos	1 hora	Se deben presentar las alternativas al Alcalde o Concejo Municipal, y justificarlas adecuadamente para lograr la aprobación y asignación de recursos para su solución.
16	Tener conocimiento de la situación	Alcalde o Concejo		Debe conocer la situación para brindar la información apropiada a quien la solicite.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Ninguno



PROCEDIMIENTO PARA LA CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA PROCESO: CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA

h. DIAGRAMAS DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



6. AFORO VOLUMETRICO

PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE

Encargado de producción de agua

b. OBJETIVO

Evaluar permanentemente las variaciones de caudal en las fuentes de agua para asegurar que es suficiente para satisfacer los parámetros de diseño en cualquier época del año.

c. ALCANCE

Llevar un registro del caudal existente comparado con el que necesita la población para satisfacer sus necesidades en distintas épocas del año, bajo el principio de continuidad.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Aforo: Es la medición del caudal del agua expresada en volumen por unidad de tiempo.

Caudal: volumen de fluido que corre en sistemas de conducción de agua y se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q = m^3/s$ o l/s)

Caudal Real: Es el total de caudal disponible para abastecer una población.

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

Dotación: Cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades de una persona. Para el presente caso se utilizara: en el área rural entre 60 y 90 $l/h/d$ y para áreas urbanas 120 y 150 $l/h/d$.

Método volumétrico: la forma más sencilla de calcular los caudales pequeños y consiste en la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido. La corriente se desvía hacia un canal o cañería que descarga en un recipiente adecuado y el tiempo que demora su llenado se mide por medio de un cronometro o reloj.



AFORO VOLUMÉTRICO

PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Hacer programación de aforos a la semana por cada planta de distribución	Encargado de producción de agua	30 min	Esta actividad debe hacerse una vez a la semana en cada planta de distribución.
2	Preparar equipo necesario	Operador de planta	10 min	Aliste un cronometro y un recipiente marcado por dentro en litros.
3	Tomar el tiempo para llenar el balde	Operador de planta	10 min	Poner el recipiente bajo el chorro de agua y en el mismo momento poner a funcionar el cronometro.
4	Retirar el balde de la caída	Operador de Planta	10 min	Esperar a que el recipiente se llene hasta una altura determinada y retirarlo del chorro, al mismo tiempo que detiene el cronometro.
5	Anotar el volumen de agua y el tiempo empleado	Operador de Planta	30 min	Repetir los pasos de 5 a 8 veces por planta de distribución para evitar errores, obteniendo el resultado en base a promedios.
6	Entregar registro de datos a Encargado de producción de agua.	Operador de planta	10 min	Presentar datos de resultados al jefe de agua.
7	Calcular caudal real	Jefe de agua	10 min	Sumar los resultados en tiempo y calcular el promedio por fuente para obtener el total del caudal.



AFORO VOLUMÉTRICO
PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

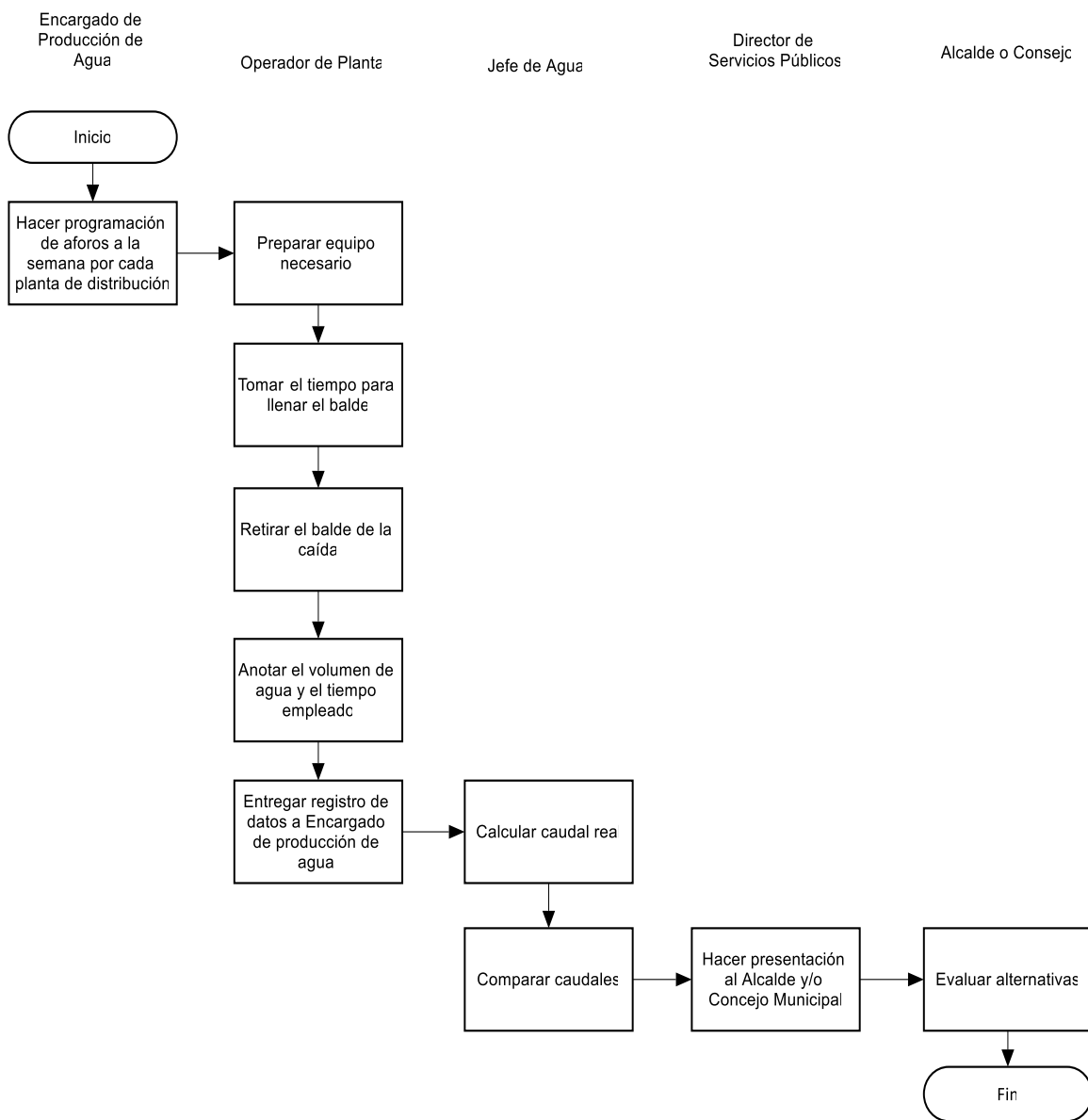
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
8	Calcular caudal promedio para abastecimiento	Jefe de agua	30 min	Para obtener el caudal promedio necesario para abastecer una población, se multiplicara el número de habitantes por la dotación. Si en la municipalidad no se tiene el dato de población, se puede tomar el dato proyecto de censos del 2002, según el INE.
9	Comparar caudales	Jefe de agua	10 min	El resultado en el punto 8 se compara con el resultado del punto 9 y se ve si es menor o mayor. Si es mayor eso quiere decir que hay superávit y si es menor quiere decir que hay déficit.
10	Hacer presentación al Alcalde y/o Concejo Municipal	Director de Servicios Públicos	2 horas	Si hay déficit preparar presentación al Alcalde y al Concejo para empezar a considerar algunas alternativas
11	Evaluar alternativas	Alcalde o Concejo	1 hora	A partir de la información de que hay déficit habrá que considerar algunas alternativas a mediano y largo plazo.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Formato de aforo volumétrico



AFORO VOLUMÉTRICO PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





7. REGULACIÓN DEL NIVEL DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE

Operador de planta en turno de 24 hrs.

b. OBJETIVO

Mantener el nivel de agua adecuado en el tanque de distribución, para asegurar el abastecimiento continuo de agua a los usuarios del servicio.

c. ALCANCE

Evitar que se alcance el nivel de rebalse en el tanque de distribución para no desperdiciar agua que ya ha sido tratada en la planta.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Planta de tratamiento: Conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requieren tratamiento de potabilización o purificación del agua.

Tanque de Distribución: Estructura cuya función básica es almacenar agua, es útil para compensar variaciones de consumo en el día, además de mantener las presiones en la red de distribución.

Válvula: Es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar detener o regular la circulación de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

Llave Rosca izquierda: Es una llave de paso que para dejar pasar el agua se debe girar hacia la izquierda y para interrumpir el paso del agua se gira hacia la derecha.

Caudal: Es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q=m^3/s$ o l /s litros/segundo).

Presión de Agua: Es la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes internas de las tuberías y elemento del sistema de acueducto.



REGULACIÓN DEL NIVEL DE AGUA EN DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Revisar periódicamente el nivel del tanque de distribución	Operador de planta	5 min	Se verifica el nivel del agua de acuerdo a la capacidad de cada tanque de distribución por lo tanto se debe controlar el flujo de agua, manipulando las válvulas de entrada para evitar el desperdicio de agua que ya ha sido tratada.
2	Registrar niveles de agua de tanques de distribución	Operador de planta	5 minutos	Registrar los niveles observados en el tanque de distribución.
3	Llevar registro de reportes de operadores	Operador de planta.	10 minutos	Llevar registro de los reportes recibidos para evaluar alternativas de acuerdo a los resultados.
4	Evaluar alternativas de acuerdo a resultados	Jefe de agua/Encargado de producción de agua	30 minutos	Junto con el operador de planta se evalúan alternativas para aprovechar el caudal de agua y poder abastecer.
5	Dar aviso a operadores sobre acciones a tomar	Jefe de agua		Se informa a los operadores sobre las acciones a tomar consideradas por el jefe de agua.

g. DOCUMENTOS ANEXOS

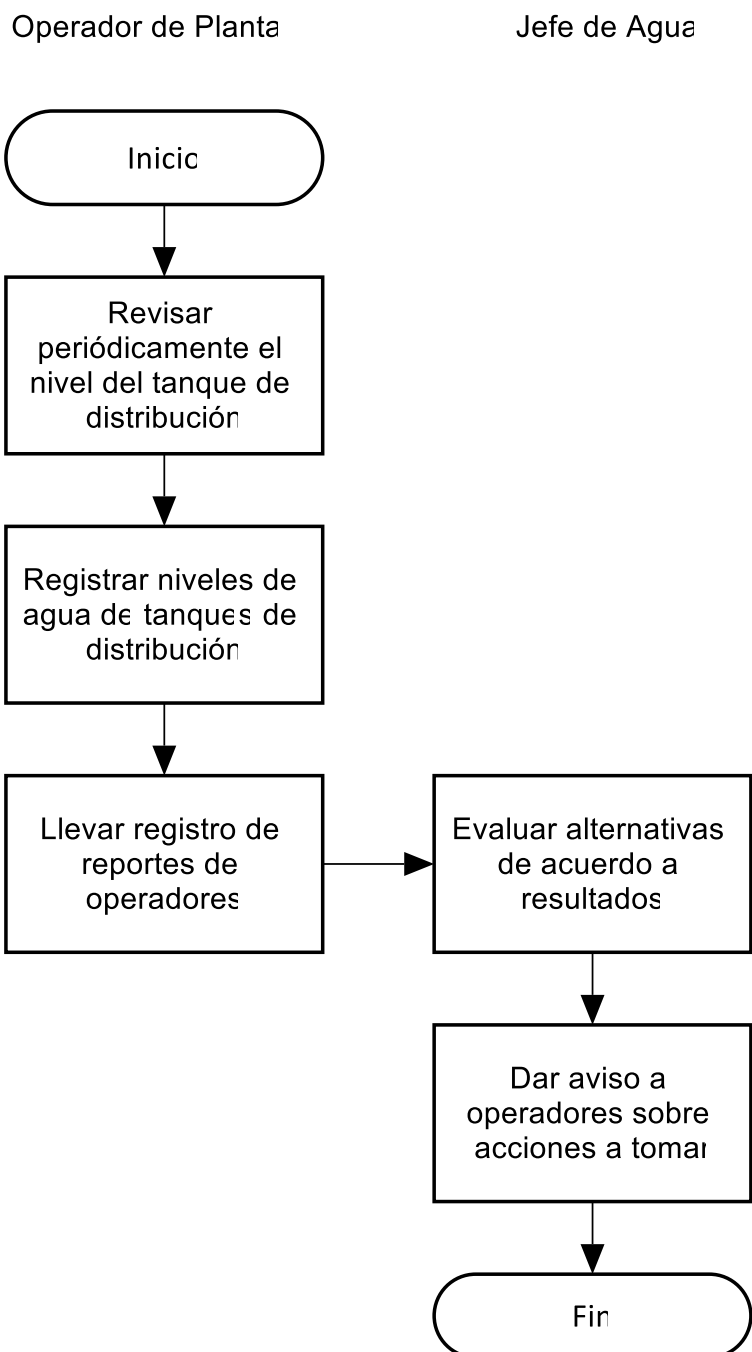
Formato de niveles de agua en tanque de distribución.



REGULACIÓN DEL NIVEL DE AGUA EN DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



8. OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE SALIDA DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE

Encargado de sección de producción

b. OBJETIVO

Manipular el flujo de agua desde el tanque de distribución hacia las redes de distribución mediante el manejo de las válvulas de salida del tanque, de modo que se faciliten las labores de mantenimiento

c. ALCANCE

Facilitar la ejecución de labores de mantenimiento, tanto en las redes de distribución como en los tanques, además de evitar daños en las redes de distribución debido a la manipulación incorrecta de las válvulas

d. MARCO LEGAL

Código Municipal
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009
Acuerdo Ministerial No. 1148-09

e. DEFINICIONES

Planta de tratamiento: Conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requieren tratamiento de potabilización o purificación del agua.

Tanque de Distribución: Estructura cuya función básica es almacenar agua, es útil para compensar variaciones de consumo en el día, además de mantener las presiones en la red de distribución.

Caudal: es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q = m^3/s$ o litros/segundo).

Presión de Agua: Es la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes internas de las tuberías y elemento del sistema de acueducto.

Redes de distribución: conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Válvula: Es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar detener o regular la circulación de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.



**OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE SALIDA DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

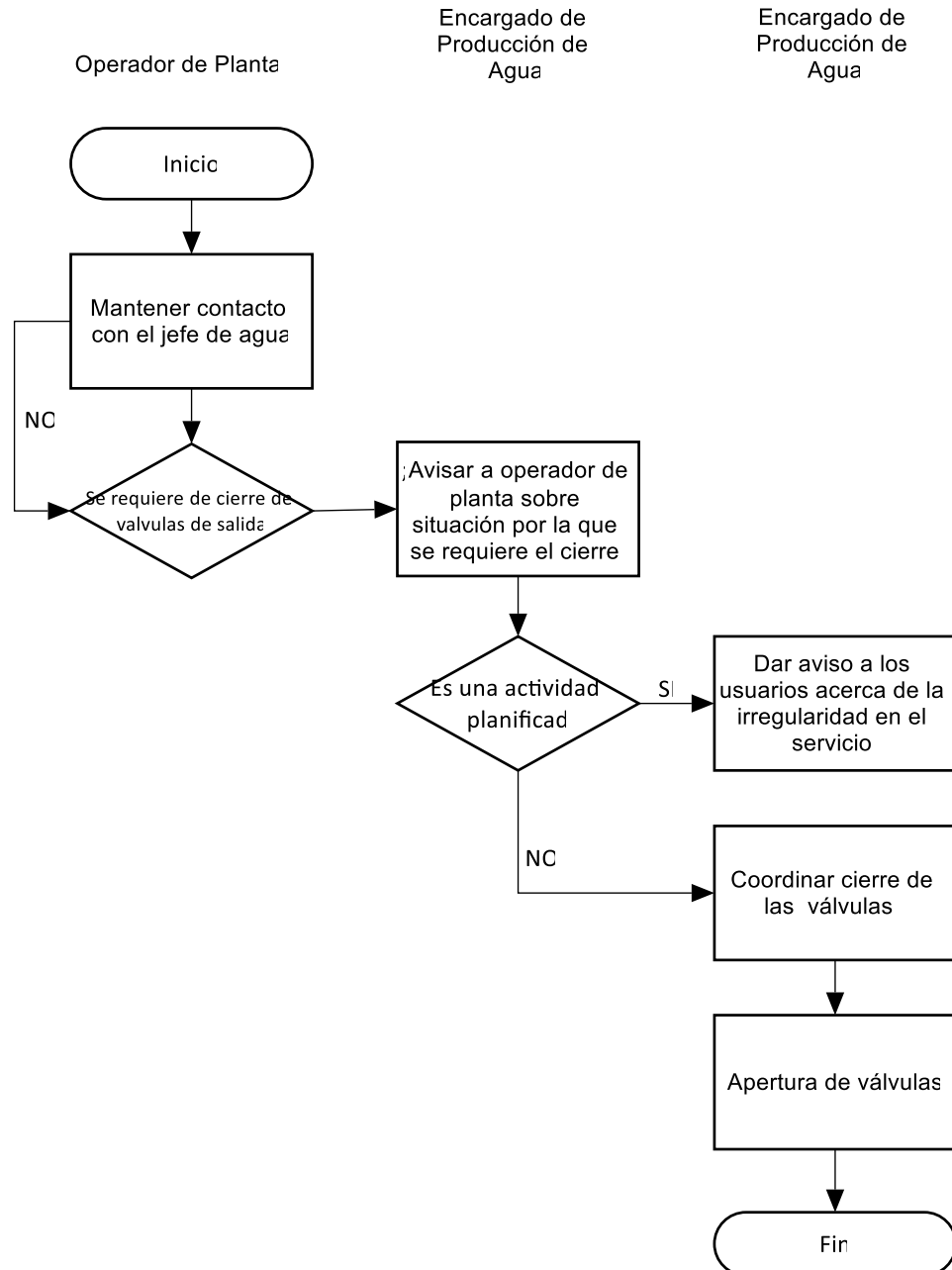
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Mantener contacto con el jefe de agua.	Operador de planta	Durante turno	Manténgase comunicado con jefe de agua, en caso se solicite la suspensión del flujo de agua hacia las redes de distribución por labores de mantenimiento.
2	Avisar a operador de planta sobre situación por la que se requiere el cierre	Operador de planta	10 min	Se informa al operador de planta en turno sobre la actividad que se va a realizar
3	Dar aviso a los usuarios acerca de la irregularidad en el servicio	Jefe de agua		El aviso a los usuarios puede ser por medio de radio u otro medio que llegue a la mayoría de la población. Se debe dar aviso con un día de anticipación
4	Coordinar cierre de las válvulas	Jefe de agua	5 min	Dependiendo la causa que se presente se decide que llave cerrar y la cantidad de tiempo.
5	Apertura de válvulas.	Jefe de agua	5 min	A la finalización de las labores de mantenimiento se informa la apertura de las válvulas.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Ninguno.



OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE SALIDA DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PROCESO: OPERACIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



9. LIMPIEZA DE TANQUES SEDIMENTADORES

PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE
Encargado de Producción de Agua

b. OBJETIVO
Ejecutar las labores de mantenimiento rutinarias, necesarias para el buen funcionamiento de los sistemas de purificación del agua.

c. ALCANCE
Establecer las condiciones en que deben mantenerse los sistemas de tratamiento y distribución de agua.

d. MARCO LEGAL
Código Municipal
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Caudal: es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q = m^3/s$ o litros/segundo).

Floculación: es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

Planta de tratamiento: Conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requiere el tratamiento de potabilización o purificación del agua.

Presión de Agua: Es la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes internas de las tuberías y elemento del sistema de acueducto.

Redes de distribución: conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Tanque de Distribución: Conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Válvula: Es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar detener o regular la circulación de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.



LIMPIEZA DE TANQUES SEDIMENTADORES

PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Planificación de limpieza	Jefe de agua/Encargado de Producción de Agua		La limpieza de los sedimentadores se debe realizar cada 6 meses.
2	Preparar equipo y herramientas para el lavado de los tanques	Encargado de Producción de Agua/Operadores de planta	10 min	Se asignan de acuerdo a la distribución de tareas. Entre estos se pueden mencionar: escobas, escobillones y cubetas
3	Coordinar tareas de limpieza	Encargado de Producción de Agua	5 min	Se distribuyen las tareas de limpieza y los tanques que requieren de lavado
4	Cerrar suministros de agua hacia los tanques de distribución.	Operadores de planta	10 min	Se interrumpe el suministro de agua hacia los tanques cerrando las compuertas.
5	Abrir válvulas de drenajes	Operadores de planta	5 min	Se abren gradualmente los drenajes de los tanques a limpiar. El tiempo de vaciado es aproximadamente 4 horas.
6	Limpiar tanques	Operadores de planta	3 horas	Se limpian las paredes de los tanques con escobas y escobillones.
7	Abrir compuertas para llenado de tanques	Operadores de planta	5 min	Se cierran las llaves de drenajes y se abren las compuertas completamente para que los tanques se llenen rápidamente. Los tanques se llenan en aproximadamente 2 a 3 horas.
8	Reportar actividades realizadas	Encargado de Producción de Agua	3 min	Se realiza oficio.

g. DOCUMENTOS ANEXOS

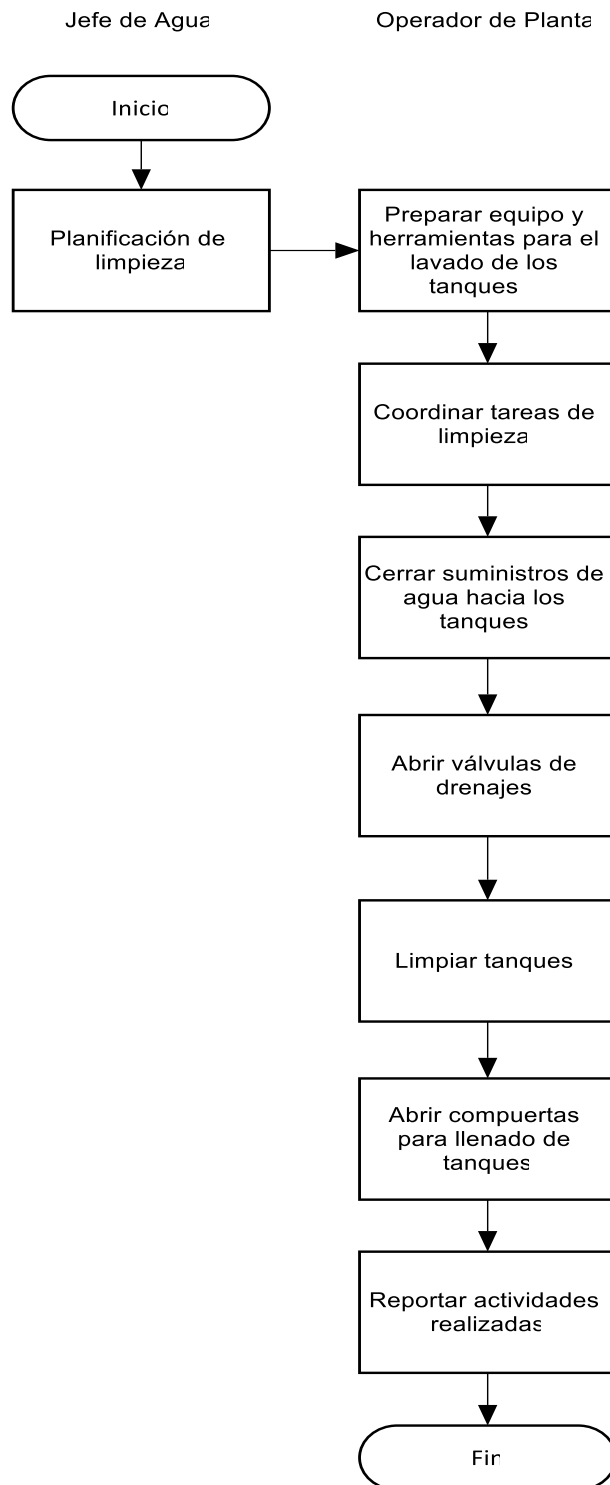
Ninguno.



LIMPIEZA DE TANQUES SEDIMENTADORES

PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



10. LIMPIEZA DE TANQUES DE FILTROS DE ARENA PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE
Operador de planta

b. OBJETIVO
Ejecutar las labores de mantenimiento rutinarias, necesarias para el buen funcionamiento de los sistemas de purificación del agua.

c. ALCANCE
Establecer las condiciones en que deben mantenerse los sistemas de tratamiento y distribución de agua.

d. MARCO LEGAL
Código Municipal
Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Caudal: es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q = m^3/s$ o litros/segundo).

Planta de tratamiento: Conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requiere el tratamiento de potabilización o purificación del agua.

Presión de Agua: Es la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes internas de las tuberías y elemento del sistema de acueducto.

Redes de distribución: conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Tanque de Distribución: Conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Válvula: Es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar detener o regular la circulación de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.



LIMPIEZA DE TANQUES DE FILTROS DE ARENA PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Verificar periódicamente el estado de los tanques de filtros	Operadores de planta	5 min	Se hacen inspecciones visuales para verificar si se requiere de limpieza en alguno de los tanques
2	Cerrar suministro de agua hacia los tanques	Operadores de planta	5 min	Se interrumpe el suministro de agua hacia los tanques de filtros cerrando las válvulas que regulan el flujo proveniente de los tanques de sedimentación.
4	Preparar equipo y herramientas para el lavado de los tanques	Operadores de planta	10 min	Se asignan de acuerdo a la distribución de tarea. Entre estos se pueden mencionar escobas, palas, agua, nylon y carretillas de mano.
5	Coordinar tareas de limpieza	Operadores de planta	5 min	Se distribuyen las tareas de limpieza y los tanques que requieren de lavado
6	Limpiar tanques	Operadores de planta	3 horas	Se limpian las paredes de los tanques y se retira la suciedad con nylon.
7	Abrir válvulas para llenado de tanques	Operadores de planta	10 min	Se abren las válvulas y en 1 hora promedio alcanza su nivel normal.
8	Reportar actividades realizadas	Operadores de planta	20 min	Se realiza oficio.

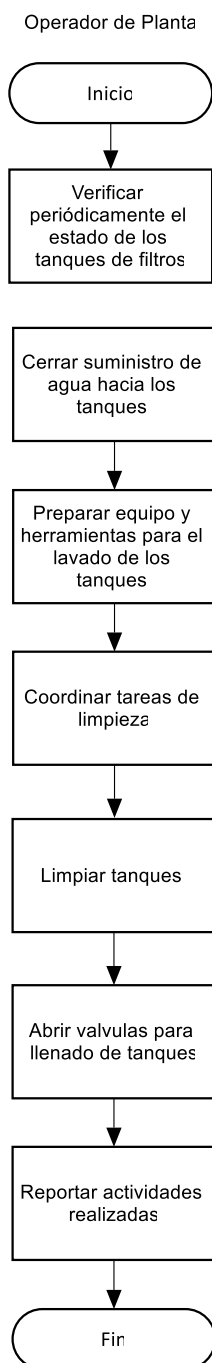
g. DOCUMENTOS ANEXOS

Ninguno.



LIMPIEZA DE TANQUES DE FILTROS DE ARENA PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO





MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ
ESTUDIO ECONÓMICO EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN, INFRAESTRUCTURA Y
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS.



11. LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

a. RESPONSABLE

Encargado de sección de producción

b. OBJETIVO

Planificar y ejecutar labores de mantenimiento de los tanques de distribución, evitando la interrupción prolongada de la prestación del servicio

c. ALCANCE

Establecer las condiciones en que deben mantenerse los sistemas de tratamiento y distribución de agua.

d. MARCO LEGAL

Código Municipal

Acuerdo Gubernativo No. 113-2009

e. DEFINICIONES

Caudal: es el volumen de fluido que pasa en un sistema de conducción de agua o alcantarillado en una unidad de tiempo, se expresa en volumen por unidad de tiempo ($Q = m^3/s$ o litros/segundo).

Floculación: es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

Planta de tratamiento: Conjunto de estructuras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que requiere el tratamiento de potabilización o purificación del agua.

Presión de Agua: Es la fuerza que ejerce el agua sobre las paredes internas de las tuberías y elemento del sistema de acueducto.

Redes de distribución: conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Tanque de Distribución: Conjunto de tuberías que salen desde el tanque de distribución y que abastecen de agua a los diversos sectores donde se brinda el servicio.

Válvula: Es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar detener o regular la circulación de líquido o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.



LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

f. DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS

Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
1	Planificar lavado del tanque de tratamiento	Jefe de agua/Encargado de Producción de Agua	20 min	Se planifica anualmente y la frecuencia de lavado de tanques debe ser entre 3 y 4 meses.
2	Programar fecha de lavado de tanque	Jefe de agua/Encargado de Producción de Agua	1 hora	Se programa la fecha para realizar la limpieza del tanque, coordinando junto con el encargado de producción de agua para revisar disponibilidad del personal.
3	Notificar a director de Servicios Públicos para tenga conocimiento	Jefe de agua	15 min	Se informa al Director de Servicios Públicos acerca de la fecha en que se va a realizar el lavado del tanque
4	Dar aviso a los usuarios acerca de la irregularidad en el servicio	Encargado de comunicación municipal.	1 día	El aviso a los usuarios puede ser por medio de radio y otro medio que llegue a la mayoría de la población. Se debe dar aviso con 4 días de anticipación
5	Asignar personal para tareas de limpieza	Encargado de producción de agua	1 hora	Se distribuyen las tareas al personal disponible
6	Asignar equipo y herramientas para el lavado del tanque	Encargado de producción de agua.	15 min	Se asignan las herramientas, equipos y utensilios de acuerdo a la distribución de tareas. Entre estas escobas, escobillones y cubetas.
7	Coordinar tareas de limpieza	Jefe de agua	15 min	Se confirma que cada colaborador tenga claras sus funciones para la tarea de limpieza y si es necesario se dan indicaciones nuevamente.



LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO
PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA

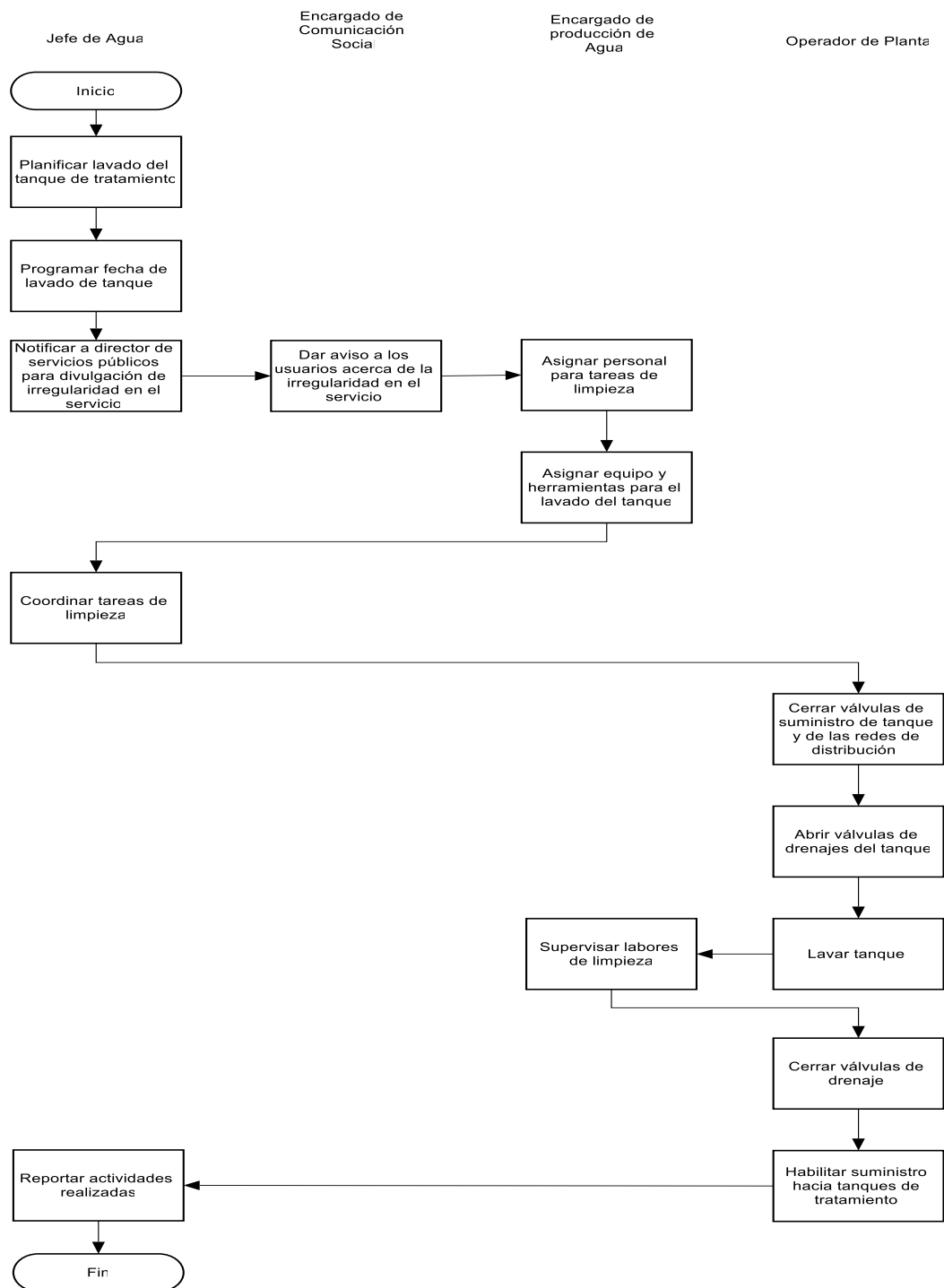
Número	Actividad	Responsable	Duración	Observaciones
8	Cerrar válvulas de suministro de tanques de almacenamiento.	Operadores de planta	15 min	Se interrumpe el suministro de agua hacia los tanques desviando el flujo al tanque auxiliar de almacenamiento.
9	Abrir válvulas de los drenajes.	Operadores de planta	10 min	Se abren las válvulas para vaciar los tanques. El tiempo de vaciado es de 3 a 4 horas.
10	Lavar tanque	Operadores de planta	2 horas	Se lava los tanques y las paredes utilizando cepillos y escobas.
13	Supervisar labores de limpieza	Encargado de producción de agua	Hasta finalizar lavado	Supervisar que el personal realice correctamente las actividades asignadas
14	Cerrar válvulas de drenaje	Operadores de planta	10 min	Se cierran los drenajes para iniciar el llenado del tanque
15	Habilitar suministro hacia redes de distribución	Operadores de planta	3 horas	Se habilita nuevamente el flujo de agua y posteriormente se abren las compuertas hacia las redes de distribución.
16	Reportar actividades realizadas	Jefe de agua	5 min	Se realiza un oficio comunicando la actividad realizada.

g. DOCUMENTOS ANEXOS
Ninguno.



LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO PROCESO: MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

h. DIAGRAMA DE FLUJO



**USAC
CUNOR**

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte



No. 134-2018

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Al trabajo titulado:

**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO, REALIZADO
EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

Presentado por el (la) estudiante:

MARÍA DE LOS ANGELES GIRÓN HÉRCULES

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 24 de Mayo de 2018.


Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

