

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
– EPS –



INFORME INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO,
CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA)”

CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA
MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

WENDY QUISQUINAY ALCOR

Primer Semestre de 2018

DOCENTE SUPERVISOR:

Lic. JOSUÉ RICARDO ARENALES AZURDIA
ÁREA DE AUDITORÍA

CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA
MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO, CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA
COLORADA)”

WENDY QUISQUINAY ALCOR

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES)”

CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA
MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

TEMA INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO, CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA
COLORADA)”

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
2020

2020

(c)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA
MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS
VOLUMEN 7

2-85-15-CPA-2018

Impreso en Guatemala, C.A.

Se hace la observación que el autor de este informe es el único responsable de su contenido, con base en el Capítulo II, Artículo 8°. Inciso 8.3 del Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL
(CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO, CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA
COLORADA)”

CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA
MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

INFORME INDIVIDUAL

Presentado a la Honorable Junta Directiva y al
Comité Director

del

Ejercicio Profesional Supervisado de
la Facultad de Ciencias Económicas

por

WENDY QUISQUINAY ALCOR

previo conferírsele el título

de

CONTADORA PÚBLICA Y AUDITORA

en el Grado Académico de

LICENCIADA

Guatemala, febrero de 2020

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo:	Dr. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Cuarto:	Br. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal Quinto:	P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

**COMITÉ DIRECTOR DEL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Coordinador General:	Dr. Felipe de Jesús Pérez Rodríguez
Director de la Escuela de Economía:	Lic. William Edgardo Sandoval Pinto
Director de la Escuela Contaduría Pública y Auditoría:	Lic. Felipe Hernández Sincal
Director de la Escuela de Administración de Empresas:	Lic. Carlos Alberto Hernández
Director del IIES:	Lic. Miguel Angel Castro Pérez
Jefe del Depto. de PROPEC:	Lic. Hugo Rolando Cuyán Barrera
Delegado Estudiantil Área de Economía:	
Delegado Estudiantil Área de Contaduría Pública y Auditoría:	
Delegado Estudiantil Área de Administración de Empresas:	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Edificio "s-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 00346-2020
Guatemala, 06 de mayo de 2020

Estudiante
Wendy Quisquinay Alcor
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1 subinciso 5.1.4 del Acta 06-2020 de la sesión realizada por Junta Directiva el 12 de marzo de 2020, que en su parte conducente dice:

5.1.4 Informes Individuales de EPS

Junta Directiva conoce informes individuales de EPS, trasladados por el Coordinador General del Ejercicio Profesional Supervisado, quien solicita se considere la aprobación de dichos informes y la impresión correspondiente.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar los informes individuales de Ejercicio Profesional Supervisado y su impresión. 2º. Autorizar la graduación de los siguientes estudiantes:

CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA

...
33. 201022109-1 "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO, CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA)", Cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, presentado por: Wendy Quisquinay Alcor.
...

3º. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch

DEDICATORIA

- A Dios:** Por brindarme la sabiduría necesaria para concluir exitosamente una etapa más en mis estudios, cumplir mis metas propuestas e iluminarme para alcanzar este triunfo.
- A mis padres:** Dionicio Quisquinay y Petronila Alcor, como muestra de agradecimiento por sus consejos y apoyo incondicional en todo momento; por enseñarme que con trabajo, esfuerzo y dedicación es posible alcanzar nuestras metas y sueños.
- A mis hermanos:** Pedro Luis, Edgar Dionicio, Cindy Abigail y Madelin Gabriela, por su apoyo incondicional brindado en el transcurso de mis estudios y ayudarme a cumplir todas mis metas.
- A la Facultad de Ciencias Económicas:** Por todas las enseñanzas dadas a lo largo de toda la carrera.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala:** Gloriosa Universidad donde forje todos mis conocimientos, por abrirme las puertas para mi formación profesional; para mi un honor y privilegio ser egresada de esta Casa de Estudios.
- A mis amistades:** Por su cariño y amistad, porque en algún momento me brindaron su apoyo moral y me incentivaron a seguir adelante para cumplir mis sueños.
- A mi Asesor:** Por su apoyo durante el proceso del Ejercicio Profesional Supervisado, por compartir su amistad, conocimientos y enseñanzas.

ÍNDICE GENERAL

No.	Descripción	Página
	INTRODUCCIÓN	i
	CAPÍTULO I	
	CONTEXTO TERRITORIAL	
1.1	MUNICIPIO NUEVO PROGRESO	1
1.1.1	Antecedentes históricos	1
1.1.2	Localización y extensión	2
1.1.3	División política y administrativa	4
1.1.3.1	División política	4
1.1.3.2	División administrativa	4
1.1.4	Clima	7
1.1.5	Población	7
1.1.5.1	Población total y número de hogares	7
1.1.5.2	Población total por sexo, edad, grupo étnico y área geográfica	8
1.1.5.3	Población económicamente activa -PEA-	9
1.1.5.4	Densidad poblacional	11
1.1.5.5	Pobreza	11
1.1.5.6	Desnutrición	12
1.1.5.7	Empleo	12
1.1.6	Remesas familiares	12
1.2	CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA	13
1.2.1	Antecedentes históricos	13
1.2.2	Localización y extensión	14
1.2.3	División política y administrativa	15
1.2.3.1	División política	15
1.2.3.2	División administrativa	15
1.2.4	Clima	17
1.2.5	Población	17
1.2.5.1	Población total y número de hogares	17
1.2.5.2	Población total por sexo, edad y grupo étnico	17
1.2.5.3	Población económicamente activa -PEA-	19
1.2.5.4	Empleo	20
1.2.5.5	Densidad poblacional	20
1.2.5.6	Niveles de ingresos	21
1.2.5.7	Pobreza	22
1.2.5.8	Vivienda	23
1.2.5.9	Desnutrición	25
1.2.6	Migración	25
1.2.6.1	Inmigración	26
1.2.6.2	Emigración	26
1.2.7	Ecosistema	26
1.2.7.1	Agua	27

1.2.7.2	Bosque	29
1.2.7.3	Suelos	32
1.2.7.4	Flora y fauna	39
1.2.7.5	Orografía	39
1.2.5.6	Áreas protegidas	40
1.3	ÁMBITO SOCIAL DEL CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA	40
1.3.1	Organizaciones	40
1.3.1.1	Sociales	40
1.3.1.2	Ambientales	41
1.3.1.3	Culturales	42
1.3.1.4	Deportivas	42
1.3.1.5	Otras	42
1.4	SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	42
1.4.1	Educación	42
1.4.1.1	Infraestructura educativa	43
1.4.1.2	Cobertura educativa	43
1.4.1.3	Tasa de repitencia, deserción y promoción	43
1.4.1.4	Cuotas y beneficiarios escolares	44
1.4.1.5	Tasa de alfabetismo y analfabetismo total y por sexo	44
1.4.2	Salud	45
1.4.2.1	Infraestructura de salud	45
1.4.2.2	Cantidad de personal	45
1.4.2.3	Cobertura de salud	45
1.4.2.4	Tasa de morbilidad y mortalidad general e infantil	46
1.4.2.5	Tasa de natalidad	47
1.4.2.6	Beneficios	47
1.4.3	Agua	47
1.4.4	Drenajes	48
1.4.5	Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	49
1.4.6	Letrinas y otros servicios sanitarios	49
1.4.7	Sistema de recolección y de tratamientos de desechos sólidos	50
1.4.8	Cementerios	50
1.4.9	Sistema de tratamiento de aguas servidas	51
1.5	ENTIDADES DE APOYO	51
1.5.1	Estatales	51
1.5.2	Privadas	51
1.5.3	Internacionales	52

CAPÍTULO II REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES	53
2.1.1	Proyectos en ejecución	53
2.1.2	Proyectos programados	53

2.1.3	Necesidades de la población	54
2.1.4	Priorización de proyectos	56

CAPÍTULO III
PROYECTOS COMUNITARIOS SOCIALES RURALES
“CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO,
CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA”

3.1	CARACTERIZACIÓN BÁSICA	57
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso	57
3.1.2	Servicios básicos disponibles	59
3.1.3	Contactos locales (líderes comunitarios)	60
3.1.4	Población total del centro poblado	60
3.1.5	Reconocimiento del problema	60
3.1.6	Propósito del proyecto	61
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO	61
3.2.1	Antecedentes del proyecto	61
3.2.2	Descripción del proyecto	62
3.2.3	Población a beneficiar	64
3.2.4	Justificación	64
3.2.5	Objetivos	65
3.2.5.1	Generales	65
3.2.5.2	Específicos	65
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	66
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	66
3.3.2	Análisis de la demanda futura	67
3.3.3	Análisis de la oferta histórica y futura	68
3.3.4	Análisis del servicio	69
3.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	70
3.4.1	Propuesta de organización	70
3.4.1.1	Planeación Estratégica	70
3.4.2	Estructura organizacional	72
3.4.3	Base legal del proyecto	75
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	76
3.5.1	Diseño y planificación	77
3.5.1.1	Diseño	77
3.5.1.2	Planificación	78
3.5.2	Especificaciones técnicas	82
3.5.2.1	Generales	82
3.5.2.2	Específicas	85
3.5.2.3	Especiales	92
3.5.3	Desarrollo de planos	93
3.5.3.1	Plano de ubicación	94
3.5.3.2	Plano de planta amueblada	94
3.5.3.3	Plano de Topografía	94
3.5.3.4	Planos de cotas	98

3.5.3.5	Planos de acabados, elevaciones, secciones, de cimentación y columnas	102
3.5.3.6	Planos de detalle	105
3.5.3.7	Planos del edificio de administración y bodega	109
3.6	ESTUDIO FINANCIERO	111
3.6.1	Presupuesto general	111
3.6.2	Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	113
3.6.3	Costo de diseño y planificación	115
3.6.3.1	Requerimientos técnicos	115
3.6.3.2	Materiales, mano de obra y otros costos	116
3.6.4	Cronograma de ejecución	124
3.6.5	Monto global de la inversión	128
3.6.6	Estado de costo de construcción del proyecto	129
3.6.7	Fuente de financiamiento	129
3.6.8	Unidad ejecutora propuesta	130
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	130
3.7.1	Política ambiental	131
3.7.2	Gestión ambiental	132
3.7.3	Impacto ambiental	133
3.8	IMPACTO SOCIAL	134
	CONCLUSIONES	135
	RECOMENDACIONES	137
	BIBLIOGRAFÍA	139
	EGRAFÍA	141
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Página
1	Municipio de Nuevo progreso, Departamento de San Marcos, Población por Sexo, Edad, Grupo Étnico y Área Geográfica, Años 2002 y 2018.	8
2	Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Población Económicamente Activa -PEA-, Años 2002 y 2018.	9
3	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Población Total, por Género, Edad y Grupo Étnico, Años 2002 y 2018.	18
4	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Población Económicamente Activa -PEA- Por Género y Actividad Económica, Años 2002 y 2018.	19
5	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Niveles de Ingresos Mensuales por Hogar, Año 2018.	21
6	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Análisis de Vivienda, Años 2002 y 2018	23
7	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Extensiones de la Tierra, Año 2018.	31
8	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Tasa de Alfabetismo y Analfabetismo Total y por sexo, Año 2018.	44
9	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Tasa de Morbilidad y Mortalidad General e Infantil, Año 2018.	46
10	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Cobertura del Servicio de Agua, Años 2002 y 2018.	48
11	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica Domiciliar, Años 2002 y 2018.	49

12	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Letrinas y Otros Servicios Sanitarios, Años 2002 y 2018.	50
13	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Requerimientos de la Población Histórica y Proyectada, Año 2013-2022.	67
14	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Cobertura de la Población Histórica y Proyectada, Año 2013-2022.	69
15	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Presupuesto General, Año 2018.	112
16	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Presupuesto de Requerimientos Técnicos, Año 2018.	115
17	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Presupuesto de Materiales, Año 2018.	116
18	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Presupuesto de Mano de obra, Año 2018.	121
19	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Presupuesto de Otros Costos, Año 2018.	123
20	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Monto Global de la Inversión, Año 2018.	128
21	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Estado de Costos de Producción, Año 2018.	129
22	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Financiamiento de la inversión, Año 2018.	130

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Página
1	Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Organigrama Municipal, Año 2018.	5

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Descripción	Página
1	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Cálculos Niveles de Pobreza, Año 2018.	22
2	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Comité ProDesarrollo y Manejo de Aguas Residuales, Estructura Organizacional, Año 2018.	72
3	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Flujograma de Proceso de Construcción, Año 2018.	80

ÍNDICE DE IMÁGENES

No.	Descripción	Página
1	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Ubicación, Año 2018.	95
2	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Planta Finalizada de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	96
3	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Topografía del Sistema de Drenaje, Año 2018.	97
4	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Planta Acotada del Desarenador de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	99
5	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano Acotado de Fosas de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	100
6	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Planta Acotada del Patio de Secado de Lodo y Pozo de Absorción de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	101
7	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano Estructural del Desarenador de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	103
8	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano Estructural de Fosas de la Planta de Tratamiento, Año 2018.	104
9	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Detalles Constructivos Pozos de Visita del Sistema de Drenaje, Año 2018.	106

- 10 Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Detalles Constructivos del Brocal y Tapadera del Pozos de Visita del Sistema de Drenaje, Año 2018. 107
- 11 Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Detalles Constructivos de Patio de Lodos y Pozo de Absorción de la Planta de Tratamiento, Año 2018. 108
- 12 Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano del Edificio de Administración y Bodega, Año 2018. 110

ÍNDICE DE MAPAS

No.	Descripción	Página
1	Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Localización Geográfica, Año 2018.	3
2	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, División Política, Año 2018.	16
3	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Recursos Hídricos, Año 2018.	30
4	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Tipos de Bosques, Año 2018.	33
5	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Tipos de Suelos, Año 2018.	35
6	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Clases Agrológicas de los Suelos, Año 2018.	38
7	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Ubicación Geográfica, Año 2018.	58
8	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plano de Ubicación, Año 2018.	81

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Página
1	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Requerimientos de Necesidades Sociales, Año 2018.	54
2	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Resumen del Área Ocupada, Año 2018.	79
3	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Especificaciones Técnicas, Año 2018.	86
4	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario, Plan de Ejecución, Año 2018.	125

INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ciencias Económicas, ha implementado el programa del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, como método de evaluación final previo a otorgar el título profesional en Contaduría Pública y Auditoría, el cual permite a los practicantes aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera y contribuir en la investigación objetiva del entorno de la población guatemalteca. Con el objeto de realizar un estudio técnico-académico que pretende orientar a la búsqueda de información y análisis de la problemática del país, para proponer soluciones factibles que tiendan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes e impulsar el desarrollo económico y social.

Por lo anterior, para realizar el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- fue asignado el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos. El tema a desarrollar en el presente informe es “Proyecto Comunitario Social: Construcción Drenaje Sanitario, Cantón San Rafael Vuelta Colorada” con el objetivo de proponer la ejecución de un proyecto que permita la construcción de un sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales, con esto eliminar la exposición de aguas negras generadas en las viviendas de la comunidad. De acuerdo con las medidas de depuración y tratamiento, reducir el índice de enfermedades de las personas para mejorar la calidad de vida de los habitantes; así como, la contaminación al medio ambiente.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método científico en sus tres fases: indagadora, demostrativa y expositiva, se aplicaron también métodos generales de investigación como el: analítico y sintético; así como, técnicas de investigación documental, entrevistas, observación directa, juntamente con los instrumentos correspondientes como: guía de entrevista y guía de observación.

La investigación se realizó con una visita preliminar del 14 al 19 de mayo, posteriormente se ejecutó el trabajo de campo del 01 al 30 de junio del año 2018; se

contó con el apoyo de líderes comunitarios y población en general, para la recopilación de la información.

Con el fin de ampliar la información; en el presente informe se describen los capítulos que conforman la investigación desarrollada, en los que se analiza la situación social encontrada en el Cantón, así como la propuesta del proyecto social.

El capítulo I, hace referencia a aspectos generales del municipio de Nuevo Progreso y el cantón San Rafael Vuelta Colorada, donde se analizan variables como: antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población, remesas, ecosistema; así como, las organizaciones que se encuentran en el Cantón y los servicios básicos existentes.

El capítulo II, trata sobre los Requerimientos Comunitarios de Inversión Social, observados en el centro poblado durante la investigación de campo. Se evalúan el inventario de necesidades sociales; se analizan las variables como: proyectos en ejecución, proyectos programados, necesidades de la población y priorización de proyectos.

En el capítulo III, se detalla el perfil del Proyecto Comunitario Social; en este apartado se presentan la propuesta de inversión social que se considera necesaria en el centro poblado, de acuerdo con las necesidades existentes en el Cantón, así como los estudios necesarios para demostrar su factibilidad.

En las referencias bibliográficas y egrafías, se encuentra el detalle de las diferentes fuentes de información documental y virtual consultadas para la realización del informe.

En la parte de anexos se encuentran las imágenes y fotografías para la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

El objetivo de este capítulo es describir las principales características que se destacan en el cantón San Rafael Vuelta Colorada y el municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos; a fin de interpretar los factores que contribuyan a desarrollar las condiciones de vida de la población. Hace referencia a diversos temas sobre aspectos como: históricos, poblacionales, económicos, sociales y ambientales.

1.1 MUNICIPIO NUEVO PROGRESO

Se desarrollan las variables que caracterizan al municipio, tales como; antecedentes históricos, localización y extensión, división política-administrativa, clima, población y remesas familiares.

1.1.1 Antecedentes históricos

La cabecera Municipal ocupó los terrenos donde en la actualidad se encuentra situada la aldea Pueblo Viejo; en el año 1902, el terremoto provocado por el volcán de Santa María destruyó el área ocupada por los habitantes del Municipio, que obligó a la población a emigrar a los terrenos de los patriotas: Mariano Ramírez, Francisco Aquino quien fungía como Comisionado Militar y Síndico y José López Bercián; con la colaboración de los vecinos: Diego Rubín dueño de la finca California, Marcelino Orozco y Benjamín Córdova de nacionalidad mexicana.

Se realizaron trazos por los señores Benjamín Córdova y José López Bercián, éste último elaboró el plano respectivo. El 23 de mayo de 1905 cambió su nombre por “Municipio de Estrada Cabrera” en honor al presidente Manuel Estrada Cabrera; el 4 de noviembre de 1908 se denominó “Municipio de San Joaquín” en honor a la madre del entonces presidente Manuel Estrada Cabrera, doña Joaquina, nombre que conservó hasta el 3 de mayo de 1920; a partir de esa fecha se conserva su trazo original, la actual cabecera municipal se nombró Nuevo Progreso en honor a las fiestas Minervalias. (Plan de Desarrollo Nuevo Progreso San Marcos –SEGEPLAN- 2010).

1.1.2 Localización y extensión

El municipio de Nuevo Progreso se encuentra a una altitud media de 637 metros sobre el nivel del mar (msnm), al norte con latitud 14° 48' 00" y en el oeste con longitud 90° 22' 48". Limita al norte con San Pedro Sacatepéquez, al este con La Reforma y El Quetzal, al oeste con Pajapita y El Tumbador; los municipios mencionados pertenecen al departamento de San Marcos, al sur con Coatepeque; municipio del departamento de Quetzaltenango. En el mapa 1, se presenta la localización geográfica.

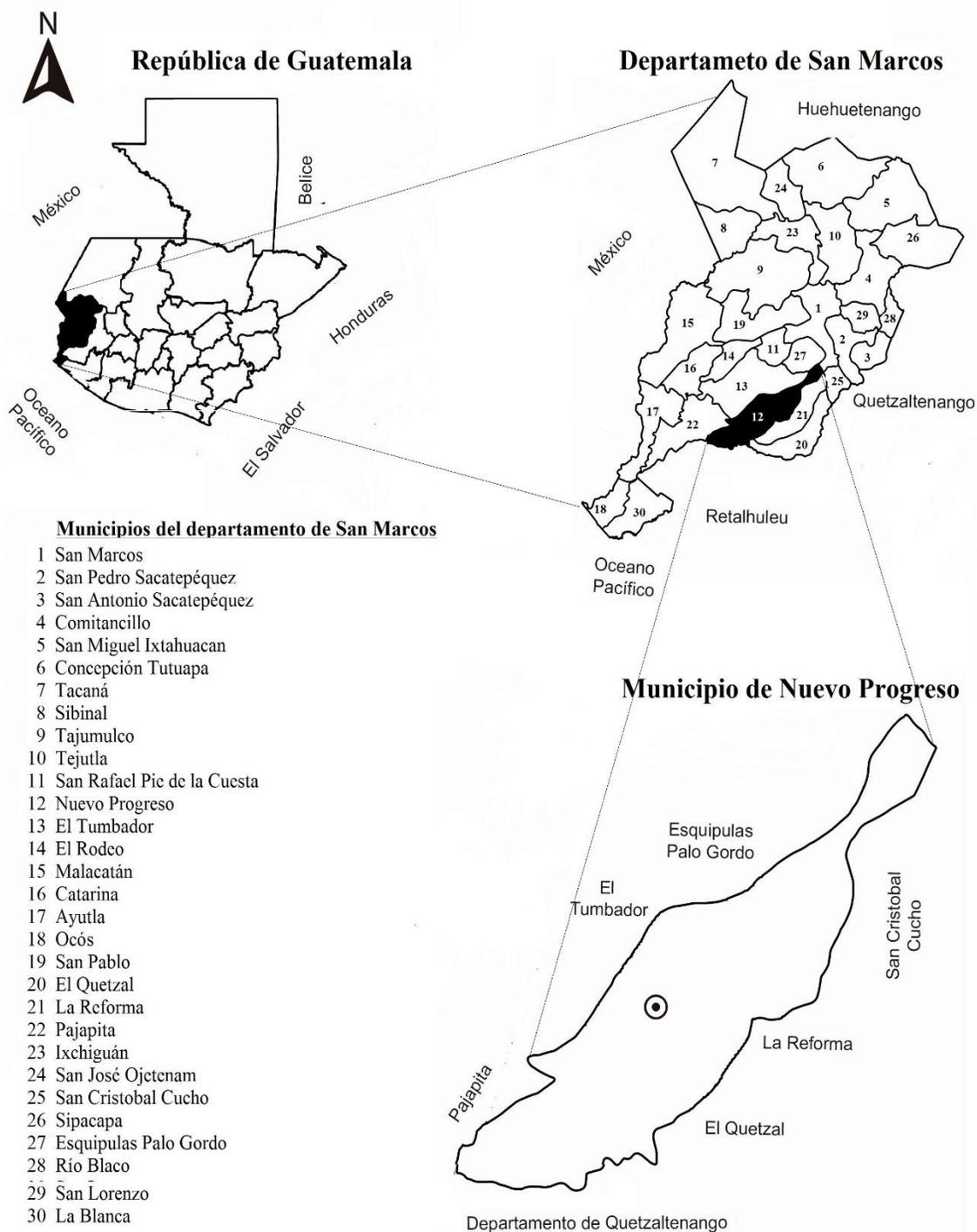
El municipio de Nuevo Progreso está ubicado al sur occidente del departamento de San Marcos; denominado Región VI o Región Suroccidental en el área de la boca costa; tiene una extensión territorial de 140 kilómetros cuadrados, el cual equivale al 3.69% de la extensión departamental. La superficie del departamento de San Marcos es de 3,791 kilómetros cuadrados y representa el 3.48% del territorio nacional.

El Municipio se encuentra a una distancia de 90 km de la cabecera departamental de San Marcos. El acceso desde la cabecera, se hace a través de la ruta asfaltada 01-A vía a San Rafael Pie de Cuesta, luego se une a la ruta 01 camino a San José El Rodeo, después se incorpora a la ruta RN-13 hacia El Tumbador, posteriormente se conecta a la ruta RD-SM-03S a San Jerónimo, seguidamente se anexa a la ruta RD-SM-03 hacia Pajapita, luego se toma la ruta RD-SM-4 con dirección a la cabecera del municipio de Nuevo Progreso.

El Municipio está a 260 km de la Ciudad de Guatemala. El acceso desde la ciudad, es por la carretera asfaltada CA-9 Sur con dirección al departamento de Escuintla, después se incorpora a la carretera asfaltada CA-2 Occ. que pasa por Mazatenango (Suchitepéquez,) San Sebastián (Retalhuleu) y Coatepeque (Quetzaltenango) hacia el municipio de Pajapita (San Marcos) y en el km 243.5, se toma la ruta asfaltada RD-SM-4 para llegar al municipio de Nuevo Progreso.

A continuación, se presenta el mapa geográfico del municipio de Nuevo Progreso.

Mapa 1
Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Localización Geográfica
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

En el mapa anterior se encuentra la ubicación geográfica del municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos.

1.1.3 División política y administrativa

Integra los centros poblados del municipio en general; así como la forma de administración que estos ejecutan. El ámbito territorial del municipio de Nuevo Progreso se encuentra integrado por un pueblo, aldeas, cantones, caseríos, fincas, entre otros.

1.1.3.1 División política

Conforme a la información obtenida por el Instituto Nacional de Estadística -INE- del censo en el año 2002 el Municipio se integraba por un Pueblo, nueve Aldeas, 23 Caseríos, 27 Fincas y otros categorías tres; existía un total de 63 poblaciones. Al año 2018 existe un aumento de centros poblados; de acuerdo a la información proporcionada por la municipalidad se integra por un Pueblo, 10 Aldeas, 13 Cantones, 16 Caseríos, 23 Sectores, 41 Fincas, cinco Comunidades Agrarias y una en otra categoría, conformándose por 110 poblados. Los cambios territoriales se derivan del constante crecimiento poblacional, las áreas con un gran número de habitantes se desintegran para formar otro centro poblado o simplemente cambian de categoría.

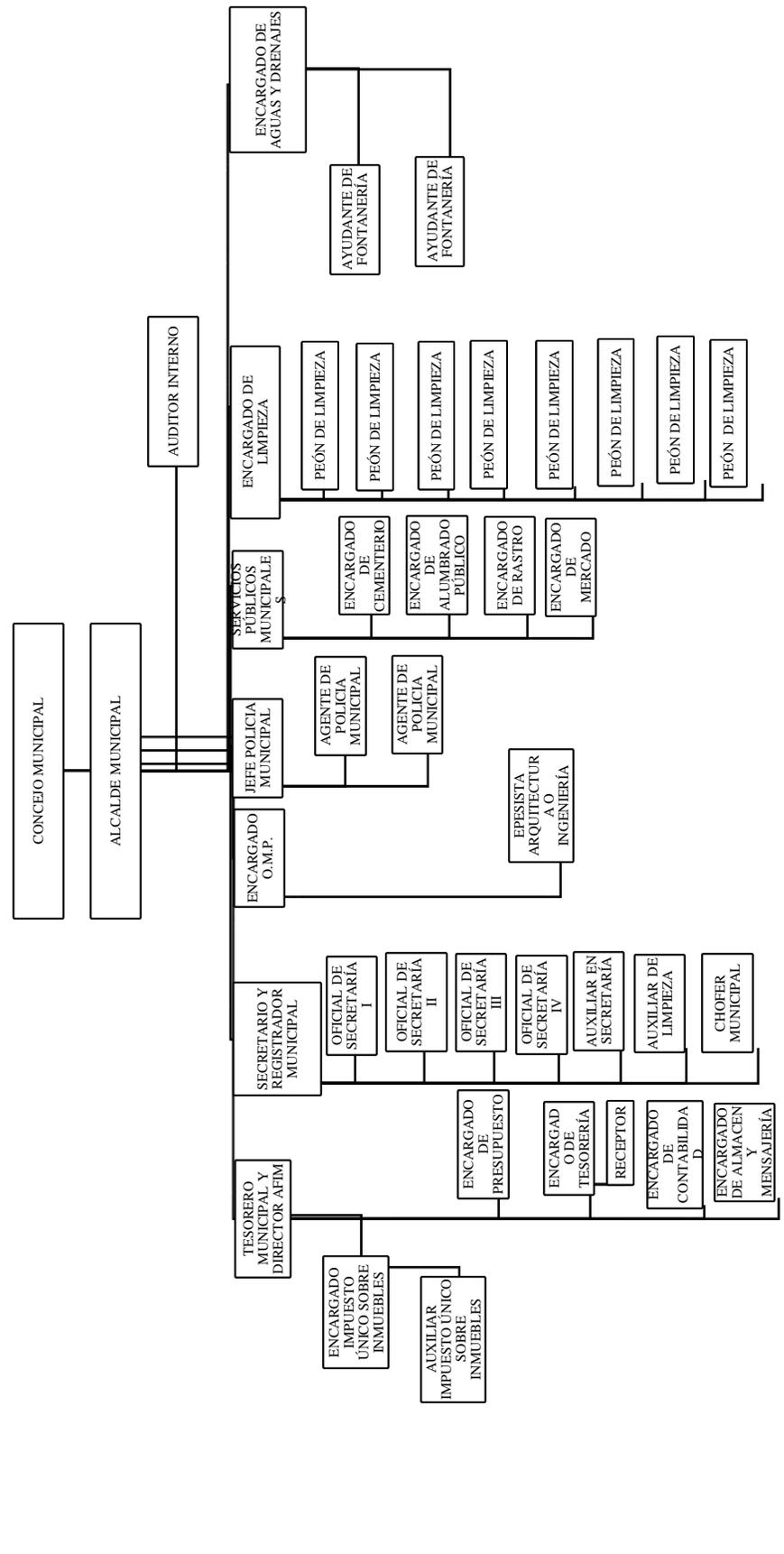
1.1.3.2 División administrativa

Se refiere a la autoridad que tiene la Administración Municipal, la jerarquía para la toma de decisiones y los recursos humanos. En el Municipio el alcalde tiene como función principal el desarrollo y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal.

- Concejo municipal

Son electos por un sufragio universal y tiene funciones durante un periodo de cuatro años. Se integra con el fin de servir y defender los intereses de los habitantes del Municipio; toma en cuenta los principios de eficacia y eficiencia, actualmente se encuentra conformado por un alcalde, dos síndicos, cinco concejales y un secretario.

Figura 1
Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Organigrama Municipal
Año 2018



Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionada por la Secretaría Municipal, municipio de Nuevo Progreso, primer semestre 2018.

En la figura anterior se observa el funcionamiento entre las autoridades municipales, así como los diferentes cargos que desempeñan dentro de la misma.

Cada Aldea, Cantón o Caserío cuenta con un alcalde auxiliar, quienes representan a la comunidad ante la municipalidad, mismos que son nombrados por el alcalde municipal para tomar en cuenta las necesidades básicas de los habitantes de los centros poblados.

➤ Alcaldías auxiliares

Funcionan como entidades representativas de las comunidades para la toma de decisiones y son el vínculo en las relaciones con la Administración Municipal. Según la Secretaría Municipal existen 35 auxiliaturas, establecidas en cada comunidad, tienen un primer y segundo alcalde auxiliar.

➤ Consejo municipal de desarrollo -COMUDE-

Actualmente el COMUDE en el municipio de Nuevo Progreso está conformado por el alcalde del Municipio, síndicos y concejales elegidos por la corporación municipal, representantes de los Consejos Comunitarios de Desarrollo, alcaldes auxiliares, delegado de SEGEPLAN y representantes de las entidades civiles locales que sean convocadas como empresarios, artesanos, organizaciones de microbuses, taxistas y buses extraurbanos, asociaciones de mujeres, agrupaciones religiosas y deportivas, entre otras.

El COMUDE en el municipio está conformado por 52 personas divididos en seis muni-regiones. Sus principales funciones son: promover, facilitar y apoyar el funcionamiento de los Consejos Comunitarios de Desarrollo del municipio.

➤ Consejo comunitario de desarrollo -COCODE-

Es el encargado de la organización y coordinación comunitaria micro regional, principalmente dirigen y tienen autoridad para administrar e impulsar el desarrollo sostenible. El objetivo de cada uno de estos grupos es velar por el bienestar de la comunidad.

1.1.4 Clima

En el Municipio predomina el clima cálido y húmedo, la temperatura media es de 25.2°C con variaciones entre 19°C a 30°C. En el año se presentan dos temporadas, la lluviosa que es de mayo a octubre y la seca de noviembre a abril, las temperaturas más altas se da en los meses de marzo y abril. La intensidad del viento registra brisa ligera durante todo el año, que representa una velocidad de 15 km/h promedio según la escala de Beaufort con una humedad del 90%.

Su altura sobre el nivel del mar es de 1,676 mts en la parte alta, precipitación pluvial de 2,500 a 4,000 milímetros anuales, prevalece el clima frío y 122 mts en la parte baja, precipitación pluvial de 1,000 a 1,500 milímetros.

1.1.5 Población

Es el elemento más importante en el desarrollo de una comunidad; se encuentra conformada por el número de personas que habitan dentro de un área geográfica determinada. Según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística -INE- para el año 2018, el municipio de Nuevo Progreso tiene una población aproximada de 43,667 habitantes.

Para analizar esta variable se observan los siguientes indicadores: población total, número de hogares, tasa de crecimiento por género, edad, grupo étnico, área geográfica, población económicamente activa -PEA-, densidad poblacional, niveles de pobreza, desnutrición, empleo, remesas familiares, entre otros.

1.1.5.1 Población total y número de hogares

De acuerdo a datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística -INE- la población del municipio de Nuevo Progreso, muestra un incremento gradual conforme al censo 2002, debido a que cada año aumenta el número de habitantes.

La población para el municipio en el año 2018 se estima en 43,667 habitantes, conformado por 8,005 hogares; según el Censo de Población del año 2002, la población

se conformaba por 26,140 habitantes y 4,791 hogares. En comparación con dichos años la población ha tenido un crecimiento habitual y tiene un mayor número de habitantes.

1.1.5.2 Población total por sexo, edad, grupo étnico y área geográfica

Para el desarrollo de esta variable se analizan los indicadores de la población del Municipio, según el sexo, área geográfica, grupo étnico y edades.

Cuadro 1
Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Población por Sexo, Edad, Grupo Étnico y Área Geográfica
Años 2002 y 2018

Rango	Censo 2002		Proyección 2018	
	Habitantes	%	Habitantes	%
Población por sexo				
Hombres	13,130	50	23,875	55
Mujeres	13,010	50	19,792	45
Total	26,140	100	43,667	100
Población por edad				
0-14	12,344	47	20,621	47
15-64	12,376	47	20,674	47
65 y más	1,420	6	2,372	6
Total	26,140	100	43,667	100
Población por grupo étnico				
Indígenas	2,265	9	3,784	9
No indígenas	23,875	91	39,883	91
Total	26,140	100	43,667	100
Población por área geográfica				
Urbana	5,904	23	9,863	23
Rural	20,236	77	33,804	77
Total	26,140	100	43,667	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002 y proyecciones para el año 2018 del Instituto Nacional de Estadística -INE-.

Los datos anteriores muestran el resultado del crecimiento poblacional en los últimos años, los cuales se presentan en el siguiente análisis por cada indicador:

➤ Por sexo

Según Censo Poblacional y proyecciones del Instituto Nacional de estadística -INE-, para el año 2002 se refleja un resultado equitativo del 50% para ambos sexos y para el año 2018 se observa que la población masculina aumentó en un 5%.

➤ Por edad

Se observa que para el año 2018, la niñez comprendida en edades de 0 a 14 años, así como la población en edad productiva de 15 a 64 años a pesar del aumento de población existente los porcentajes se mantienen de acuerdo al rango de edades en comparación a los datos del censo 2002.

➤ Por grupo étnico

Los datos de las proyecciones 2018, reflejan que el 91% de personas se identifican como no indígena, tendencia que se mantiene con relación al año 2002.

➤ Por área geográfica

Según la investigación de campo y en comparación con los años de estudio, se determinó que para ambos años el 77% de la población está concentrada en el área rural del municipio.

1.1.5.3 Población económicamente activa -PEA-

Está integrada por personas entre 15 y 64 años de edad, en condiciones y aptas para trabajar. Para el año 2002 la población económicamente activa ascendía a 7,477 habitantes, representaba un 29% de la población en ese año. De acuerdo a las proyecciones realizadas por el INE para el año 2018, la PEA lo conforma un 40% de la población total del municipio que asciende a 17,298 habitantes. A continuación, se muestra la información relacionada con la PEA, en el Municipio.

Cuadro 2
Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Población Económicamente Activa -PEA-
Años 2002 y 2018

Descripción	Censo 2002		Proyección 2018	
	Habitantes	%	Habitantes	%
PEA por sexo				
Hombres	5,974	80	14,290	83
Mujeres	1,503	20	3,008	17
Total	7,477	100	17,298	100

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Censo 2002		Proyección 2018	
	Habitantes	%	Habitantes	%
<u>PEA por área</u>				
Urbana	1,689	23	3,907	23
Rural	5,788	77	13,391	77
Total	7,477	100	17,298	100
<u>Por actividad económica</u>				
Agricultura, Caza, Silvicultura, Pesca	6,076	81	5,727	33
Explotación de minas y canteras	1	0	0	0
Industria manufacturera textil y alimenticia	258	3	2,387	14
Electricidad, gas y agua	4	0	0	0
Construcción	178	2	986	5
Comercio por mayor y menor, restaurantes y hoteles	278	4	4,826	28
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	84	1	0	0
Establecimiento financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a empresas	38	1	138	1
Administración pública y defensa	62	1	138	1
Enseñanza	191	3	1,349	8
Servicios comunales, sociales, personales	277	4	1,176	7
Organizaciones extraterritoriales	0	0	0	0
Rama de actividad no especificada	30	0	571	3
Total	7,477	100	17,298	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002, Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos 3-2017 -ENEI-

Las cifras anteriores, muestran el comportamiento y grado de crecimiento de la población económicamente activa en el municipio durante las últimas dos décadas, existe un incremento de 9,821 habitantes que se han incorporado a la PEA.

La Población Económicamente Activa, según el Censo 2002 incluía a personas de siete hasta los 64 años de edad; para el año 2018 de acuerdo al INE y sus proyecciones, incluye a personas entre las edades de 15 a 64 años. El incremento del 1% en la PEA por área, se debe al aumento de las fuentes de trabajo, debido a que más habitantes se han incorporado a la actividad económica, tales como el comercio, servicios y agricultura.

➤ **Por sexo**

La PEA en el año 2018 representa el 83% hombres y 17% mujeres. Esta desigualdad se debe a la falta de fuentes de trabajo para las mujeres y en la mayoría de casos se dedican a tareas domésticas.

➤ Por área geográfica

Conforme a datos estadísticos obtenidos en la investigación de campo, se determinó que el 81% de los habitantes se dedican a la agricultura y por ello la participación es mayor en el área rural, que corresponde al 77% de la población.

➤ Por actividad económica

Por rama de actividad económica, la agricultura y comercio tienen más representación en la distribución de la PEA con 33% y 28% respectivamente del total de la población, debido a que el 77% de las personas que se encuentran concentradas en el área rural. El 39% restante de los habitantes del municipio buscan contribuir al desarrollo, motivo por el cual fomentan la creación del comercio y la prestación de servicios, para mejorar sus condiciones de vida.

1.1.5.4 Densidad poblacional

Este indicador determina la cantidad de habitantes por km², indica cómo está distribuida la superficie territorial de un determinado lugar. El municipio tiene una extensión territorial de 140 km², de acuerdo con el incremento poblacional proyectado por el INE, la densidad poblacional es de 312 habitantes por km² para el año 2018, en relación con el año 2002 hay un aumento considerable, esto puede generar problemas de acceso a vivienda, con ello tener deficiencias en adquirir los servicios básicos.

1.1.5.5 Pobreza

Son circunstancias económicas en que se encuentra la comunidad, los ingresos no son suficientes para acceder a las necesidades básicas del hogar como: atención médica, alimentación, vivienda, vestuario, educación, entre otros; por consiguiente, las condiciones de vida son inadecuadas. El área rural es la región más afectada porque la mayoría de familias se dedica a la agricultura, en efecto, carecen de beneficios laborales, no gozan de la misma calidad en los servicios públicos y los hogares están conformados por una gran cantidad de personas, lo cual incrementa los gastos en la alimentación, educación y otras necesidades básicas.

1.1.5.6 Desnutrición

Esta variable se ve afectada debido a los escasos recursos que obtienen los hogares. La desnutrición se origina por la mala o poca alimentación que adquieren los niños, lo cual genera un impacto negativo en el avance educativo, desarrollo físico y mental. De acuerdo al IV censo nacional de talla en estudiantes de primer grado, se determinó que en el año 2015 el Municipio tenía una tasa del 36% en desnutrición crónica: el 28.3% pertenece a la desnutrición crónica moderada y 7.7% es de la desnutrición crónica severa. Según la Sala Situacional de San Marcos en mayo de 2018, en el municipio de Nuevo Progreso, se presentaron 13 casos de desnutrición en menores de cinco años, de los cuales 10 son de desnutrición aguda moderada y tres son de desnutrición aguda severa.

1.1.5.7 Empleo

Describe las actividades laborales que realizan los habitantes del Municipio de los cuales reciben una remuneración económica. Las actividades productivas son de carácter familiar y utilizan poca mano de obra asalariada. Existen otras fuentes de trabajo que demandan el desplazamiento de la población para buscar mejores condiciones de vida. Los lugares a donde se dirigen son: Coatepeque, Tecún Umán, Quetzaltenango, San Marcos y Ciudad Capital.

Según United States Agency for International Development -USAID-, en el municipio de Nuevo Progreso para el año 2016, las personas que cuentan con un empleo corresponden al 36.22% del total de la PEA; de la cual el porcentaje de la población de desempleados asciende a 63.78%. Los que se dedican a la agricultura en la mayoría de los casos la fuerza de trabajo es remunerada por debajo del salario mínimo, donde aproximadamente ganan entre Q50.00 y Q75.00 diarios. De acuerdo a la ENCOVI 2017 del INE, la población activa en situación de subempleo es el 11.1% de la población ocupada.

1.1.6 Remesas familiares

Este rubro es relativamente favorable para el municipio, debido a que existe un segmento de la población que es beneficiada económicamente con remesas enviadas por

familiares que han emigrado a Estados Unidos de América del Norte y otros países. Para las familias que reciben este tipo de aporte, representa un único ingreso o bien un complemento económico que contribuye a mejorar la calidad de vida, cubrir el costo de la canasta básica y pagos de servicios básicos.

La Organización Internacional para la Migración, estableció que el departamento de San Marcos ocupa el tercer lugar con mayores ingresos por remesas y esto representa el 8.65% a nivel nacional. Según el Banco de Guatemala -BANGUAT- en el año 2017, registró US\$8,192,000,000, lo que representó 10.86% del Producto Interno Bruto del País. Las familias obtienen en promedio de \$50.00 a \$200.00 al mes por concepto de remesas; sin embargo, estos ingresos se ven afectados cuando existe alguna crisis económica en el país emigrado y disminuye hasta \$100.00 mensuales. Se estima que un 40% de la población emigrante envía de forma activa las remesas y lo hace mensual, no obstante, esta cifra aumenta en el mes de diciembre.

1.2 CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA

En este apartado se identifican las principales características del cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos. Se describen diferentes variables acerca de los antecedentes históricos, localización, extensión, división política y administrativa, clima, población, migración y ecosistema.

1.2.1 Antecedentes históricos

De acuerdo con la entrevista realizada al presidente del COCODE, se determinó que “el cantón San Rafael Vuelta Colorada se fundó el 10 de noviembre del año 1964, independizándose de la aldea Palín. Este adquiere el nombre en honor a la imagen del arcángel San Rafael y Vuelta Colorada porque se observaba que la tierra era de un color rojizo-arcilloso. Fue creado por el señor Bonifacio Coyoy conjuntamente con otros vecinos del lugar. El centro poblado se origina, debido a que la comunidad se le dificultaba acudir al servicio de la auxiliatura, la inexistencia de transporte para movilizarse, así mismo se les complicaba a los niños ir a clases por la distancia que debían recorrer. La necesidad de complementar los servicios públicos básicos; se toma la

decisión de formar un comité de promejoramiento que se integraba por un presidente, secretario, tesorero y tres vocales”.

Don Justo Miranda alquiló por un tiempo una de las propiedades que le pertenecían, con el objetivo de establecer la escuela y así los niños pudieran recibir clases. En la misma ubicación se construyó la iglesia católica y el juzgado auxiliar. Transcurridos dos años, don Ciriaco Ramos decidió donar una propiedad para constituir de manera definitiva dichos establecimientos en el Cantón”. (J. López, entrevista, 18 de mayo de 2018).

1.2.2 Localización y extensión

San Rafael Vuelta Colorada cantón del municipio de Nuevo Progreso, se encuentra ubicado al sur occidente del departamento de San Marcos, en la región boca costa, a nueve kilómetros del municipio de Pajapita, siete kilómetros de la cabecera municipal, Nuevo Progreso y 248 kilómetros de la Ciudad Capital. La altura sobre el nivel del mar se encuentra, la parte más alta a 340 metros y el área baja a 259 metros.

El Cantón posee una extensión territorial de 3.46 km², colinda al norte con la aldea Santo Domingo Pajapa, municipio del Tumbador, al sur con el cantón Los Gómez, municipio de Nuevo Progreso, al oeste con la aldea San Antonio Las Flores, municipio de Pajapita y al este con la aldea Palín, municipio de Nuevo Progreso.

El acceso desde la ciudad de Guatemala se hace por la carretera asfaltada CA-9 Sur hacia Escuintla, luego se incorpora a la carretera CA-2 Occ. que pasa por los municipios de Mazatenango y Cuyotenango (Suchitepéquez), Coatepeque (Quetzaltenango) y Pajapita (San Marcos) hasta encontrar el kilómetro 243.5, luego se toma la ruta asfaltada RD-SM-4 y transita por la aldea San Antonio Las Flores, municipio de Pajapita para llegar al kilómetro 248, donde inicia el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso.

Para recorrer el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, se hace a través de ruta RD-SM-4, la cual da acceso a los diferentes sectores de la comunidad debido a que los hogares están situados alrededor de la vía principal. También la ruta asfaltada RD-SM-4 es la única vía del Cantón para acceder a la cabecera del municipio de Nuevo Progreso.

En el mapa dos se encuentra la localización geográfica del cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos.

1.2.3 División política y administrativa

Se refiere a la estructura en que se encuentra conformado el cantón San Rafael Vuelta Colorada; así como, las autoridades que lo conforman.

1.2.3.1 División política

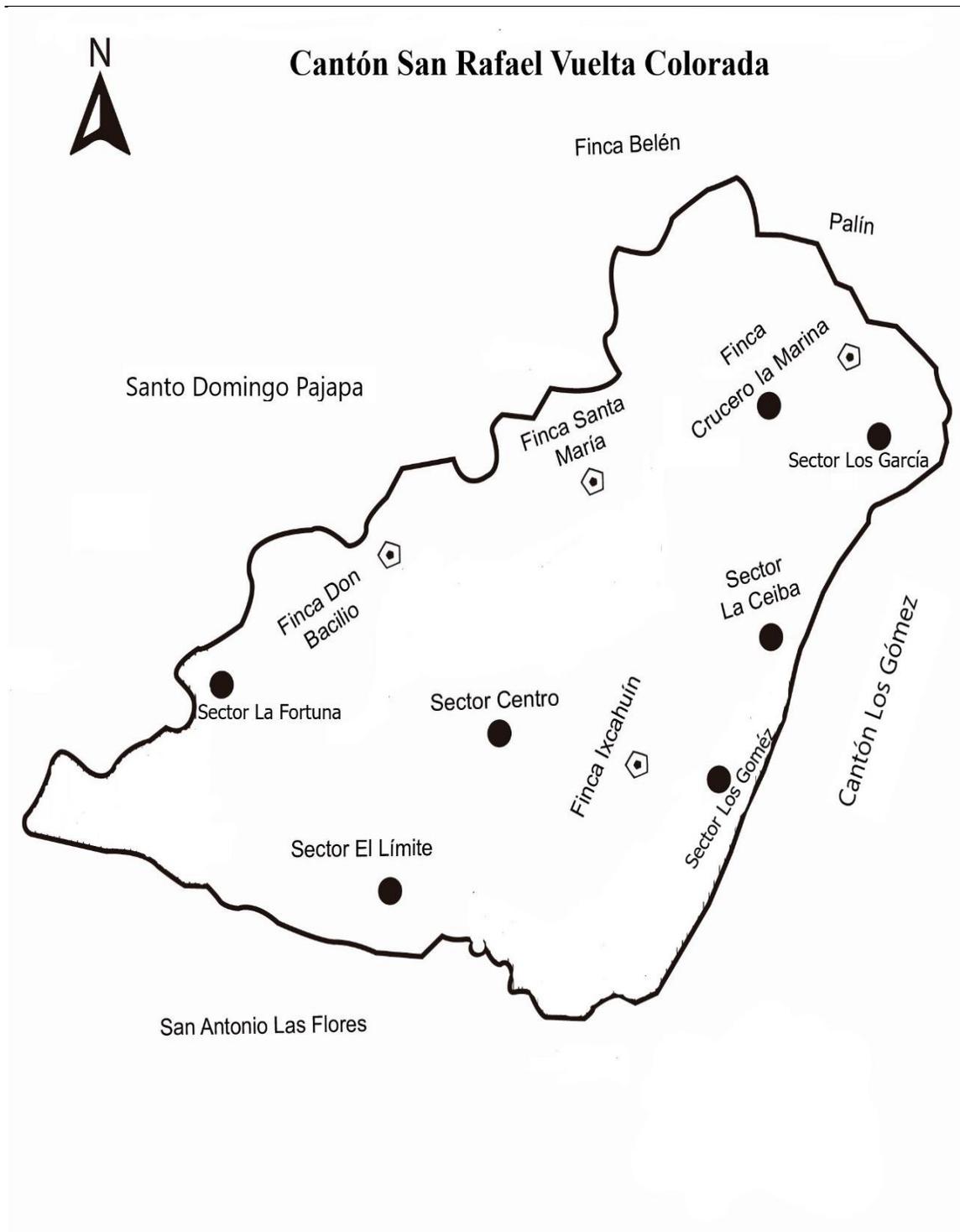
La división territorial del Cantón se encuentra distribuida por sectores y fincas, de los cuales son identificados por nombres; sectores: El Centro, La Ceiba, El Límite, La Fortuna, Crucero la Marina, Los García y Los Gómez; fincas: Don Bacilio (Sector La Fortuna), Santa María (Sector Crucero la Marina), Crucero la Marina (Sector Crucero la Marina) e Ixcahuín (Sector El Límite).

La concentración de personas se encuentra en el sector El Centro y se ubican los pequeños comercios, debido a que están en la vía principal. En el año 2002 no tenían registros de las áreas antes mencionadas y el Cantón estaba catalogado como caserío.

1.2.3.2 División administrativa

El cantón San Rafael Vuelta Colorada se encuentra representado por el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-. Representan a la comunidad y sus funciones principales son organizar y coordinar la administración pública del Cantón. Así mismo, cuenta con una Alcaldía Auxiliar.

Mapa 2
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso,
Departamento de San Marcos
División Política
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

El mapa anterior muestra la ubicación geográfica en que se encuentra el cantón San Rafael Vuelta Colorada del municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, así como la división política.

1.2.4 Clima

El clima que predomina en el Cantón es cálido y húmedo, la fuente de humedad proviene del océano Pacífico desde la playa de Ocos, departamento de San Marcos y esta oscila en un 80%. La temperatura es de 30°C máximos, se hace más evidente durante los meses de marzo a mayo y 19 °C mínima, se refleja de diciembre a febrero. La media es 25°C con variaciones de acuerdo con época cálida y húmeda que se presenta en el lugar. La velocidad del viento es de 8km/h, sopla de sur a norte. La precipitación pluvial promedio anual es superior a 2,400 milímetros.

1.2.5 Población

Los habitantes son un factor determinante para definir las características socioeconómicas propias de un área geográfica, el constante cambio que tienen las comunidades es parte del desarrollo. Por ello, para definir la situación actual del Cantón dentro de este rubro se analizarán diversos indicadores.

1.2.5.1 Población total y número de hogares

Dentro de la información recabada en la investigación de campo, se obtuvieron datos acerca de los habitantes del cantón San Rafael Vuelta Colorada y se pudo constatar que cuenta con una población de 1,729 habitantes, conformado por 403 hogares. Según los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística -INE- para el año 2002, el centro poblado tenía una categoría de caserío y contaba con 1,379 personas, integrado por 237 familias; actualmente se convirtió a categoría de Cantón debido al aumento de habitantes.

1.2.5.2 Población total por sexo, edad y grupo étnico

A continuación, se realiza un análisis de la población del cantón San Rafael Vuelta Colorada de acuerdo con la investigación de campo y censo realizado para el año 2018, así como un comparativo con los datos estadísticos del INE en el censo 2002.

Cuadro 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Población Total por Género, Edad y Grupo Étnico
Años 2002 y 2018

Rango	Censo 2002		Censo 2018	
	Habitantes	%	Habitantes	%
Población por género				
Hombres	684	50	834	48
Mujeres	695	50	895	52
Total	1,379	100	1,729	100
Población por edad				
0-14	691	50	679	39
15-64	636	46	965	56
65 y más	52	4	85	5
Total	1,379	100	1,729	100
Población por grupo étnico				
Indígenas	258	19	142	8
No indígenas	1,121	81	1,587	92
Total	1,379	100	1,729	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

El cuadro anterior muestra las estadísticas comparativas de los habitantes del Cantón para los años 2002 y 2018 de acuerdo a diversas variables, mismas que se analizan a continuación.

- Por género

En el año 2018 la población masculina constituye el 48% y la femenina el 52% del total de habitantes. En comparación con el censo 2002 muestra una disminución y aumento del 2% en ambos respectivamente.

- Por edad

Según datos obtenidos en el censo 2018, la mayor parte de la población se encuentra en la edad de 15 a 64 años y representa el 56% del total; en relación con el registro del año 2002 ha aumentado el 10%. La minoría corresponde a las personas de 65 años o más y actualmente tiene un incremento del 1%.

- Por grupo étnico

Se observó que en el Cantón los habitantes no pertenecen a alguna etnia, tampoco practican algún idioma. El 92% de los pobladores de la comunidad se consideran no indígena y la tendencia se mantiene, respecto a los datos históricos del año 2002.

1.2.5.3 Población Económicamente Activa -PEA-

El Instituto Nacional de Estadística -INE- establece que la PEA está conformada por personas en edades de 15 a 64 años de edad, que se encuentran en capacidad de trabajar. Además de las que estaban disponibles y hacen gestiones para encontrar trabajo, incluye también a las personas que no buscaron, pero están dispuestas a iniciar un trabajo. A continuación, se muestra la población según género y actividad económica.

Cuadro 4
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Población Económicamente Activa -PEA-
Por Género y Actividad Económica
Años 2002 y 2018

Rango	Censo 2002 Habitantes	%	Censo 2018 Habitantes	%
<u>PEA por género</u>				
Hombres	245	87	416	53
Mujeres	37	13	366	47
Total	282	100	782	100
<u>Actividad Económica</u>				
Agrícola	232	82	313	40
Pecuario	0		258	33
Industria manufactura (Artesanal)	8	3	23	3
Agroindustria	0		1	0
Administración pública y Defensa	4	1	0	0
Servicios	16	6	147	19
Comercio	20	7	40	5
No especifica	2	1	0	0
Total	282	100	782	100

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

La población económicamente activa -PEA- determinada en el censo 2018, representa el 45% del total de los habitantes, comprendida en 53% hombres y 47% mujeres. Es

fundamental destacar la participación de la mujer en las actividades económicas, lo cual se ve reflejado en el incremento de 34%, con relación a la estadística del año 2002. La actividad productiva principal en el Cantón es la agrícola y representa el 40% de los habitantes, pecuaria representa el 33%; existe un 19% que presta servicios y 5% que posee comercios; cabe resaltar que el trabajo agroindustrial sólo una persona lo desempeña, dato que no es representativo en la PEA de la comunidad.

1.2.5.4 Empleo

Del total de personas que habitan en el Cantón el 45% se encuentra en edad y capacidad de trabajar. Solo el 33% de ellas tienen acceso a oportunidades laborales en las actividades productivas agrícolas, pecuarias, artesanales, servicios, comercio u otros.

- Subempleo

Se refiere a las personas con empleos independientes, buscan o están disponibles para un trabajo adicional, tienen un nivel académico medio o superior y a la vez carecen de la posibilidad de obtener un empleo formal; debido a esto se dedican a otras actividades como agricultura, comercio y servicios, con el fin de alcanzar ingresos que contribuyan con los gastos del hogar y así cubrir sus gastos diarios. A la fecha de la investigación de campo se estableció, que del total de la población que se encuentra en edad y capacidad de trabajar, el 65% se encontraban subempleadas.

- Desempleo

El 19% de las personas en edad y capacidad de trabajar, no tiene una oportunidad de empleo. Esto se debe a una diversidad de factores, entre ellos la escasez de fuentes de empleo, la preparación académica y la falta de programa que ayude a la inserción laboral, sobre todo de los jóvenes que alcanzan un nivel académico superior.

1.2.5.5 Densidad poblacional

El área del Cantón cuenta con una población de 1,729 habitantes y una extensión territorial de 3.46 km²; por lo tanto, se determinó que la densidad poblacional es de 500 habitantes por km², lo que evidencia que el aumento poblacional. Según los datos de

natalidad y mortalidad nacen 14 y mueren dos de cada mil personas. También refleja que cada integrante de la comunidad dispone de menor proporción de tierra, sin tomar en cuenta que existen áreas no habitables, el cual es difícil acceder a los servicios básicos.

1.2.5.6 Niveles de ingresos

En los niveles de ingresos por hogares para el año 2018, el Instituto Nacional de Estadística -INE-, estima que el costo de la canasta básica vital se encuentra en Q.3,552.32 mensuales y se considera como pobres a todas aquellas familias que perciban ingresos iguales o menores al valor determinado.

El siguiente cuadro detalla los rangos de ingresos, que las familias obtienen mensualmente de acuerdo a las actividades que realizan, elaborados en base a los datos obtenidos del censo 2018.

Cuadro 5
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso,
Departamento de San Marcos
Niveles de Ingresos Mensuales por Hogar
Año 2018

Rango Quetzales	Hogares	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa acumulada
1 a 600	54	54	0.13	54	0.13
601 a 1,200	120	120	0.30	174	0.43
1,201 a 1,800	82	82	0.20	256	0.64
1,801 a 2,396	50	50	0.12	306	0.76
2,397 a 3,000	49	49	0.12	355	0.88
3,001 a 3,600	22	22	0.05	377	0.94
3,601 a 4,257	11	11	0.03	388	0.96
4,258 a 4,860	8	8	0.02	396	0.98
4,861 a 5,460	3	3	0.01	399	0.99
5,461 a más	4	4	0.01	403	1
Total	403		1.00		

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Según datos indagados en el trabajo de campo, el 96% de los hogares se encuentra en pobreza, los cuales el 76% son extremadamente pobres debido a que perciben ingresos mensuales iguales o menores a Q.2,395.83, ingreso necesario para el sustento de la

canasta mínima vital de cada hogar. Solo un 4% de los hogares pertenece a familias no pobres.

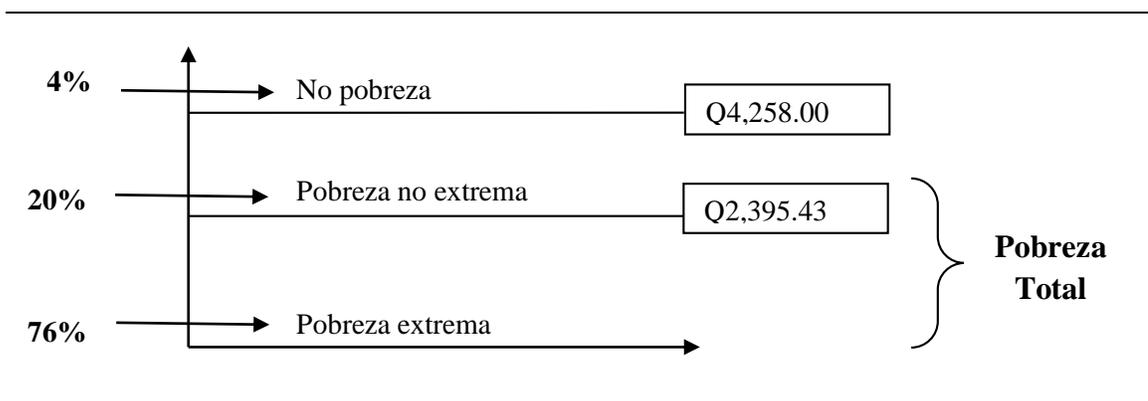
Es otras palabras, se define que dentro de la población predominan los niveles de pobreza considerables, por el alto índice de emigración, falta de oportunidades laborales, desempleo, bajo nivel de educación, poca actividad económica e inversión, lo que genera un mínimo desarrollo comunitario.

1.2.5.7 Pobreza

La carencia de recursos para satisfacer las necesidades básicas está interrelacionado con la pobreza, esto es un problema socioeconómico que afecta a la comunidad. El Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011-2025 de las Naciones Unidas, indica que el cantón San Rafael Vuelta Colorada, se encuentra categorizado con un alto riesgo de seguridad alimentaria y nutricional. El centro poblado forma parte de 35 comunidades, donde se consideraron 4,990 familias que constituyen el 73.32% de familias estimadas que están en pobreza.

A continuación, se analiza la situación económica del Cantón, con base a los niveles de ingresos se determina los niveles de pobreza que imperan en los hogares.

Gráfica 1
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Cálculos Niveles de Pobreza
Año 2018



Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

La gráfica anterior muestra los niveles de pobreza determinados en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, según datos obtenidos del censo 2018 realizado.

- Pobreza extrema

Se define que gran parte de la población se encuentra en pobreza extrema y representa al 76%. Estos sobreviven con ingresos de uno a seis dólares por día, representa 256 hogares del total del Cantón.

- Pobreza no extrema

La población considerada en no pobreza, representa un 20% del total de hogares y obtienen ingresos promedio de 15 dólares al día, representa a 82 familias.

- No pobreza

El resultado evidencia que únicamente, 4% de familias, obtiene ingresos superiores a la canasta básica vital establecida para el año 2018. Esto representa a 16 hogares de un total de 403 que conforman la población.

1.2.5.8 Vivienda

La vivienda tiene como fin proteger a las personas y define las condiciones de vida en que se encuentran los hogares; debido a esto, se analiza lo siguiente: situación habitacional, tenencia, tipo, estructura y material que prevalece en las casas del centro poblado.

Cuadro 6
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Análisis de Vivienda
Años 2002 y 2018

Descripción	Censo 2002	Censo 2018
<u>Situación habitacional</u>		
Habitada	243	363
Deshabitada	34	90
Total	277	453

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior

Descripción	Censo 2002	Censo 2018
<u>Forma de propiedad</u>		
Propia	219	302
Familiar	-	40
Alquilada	2	13
En préstamo	15	8
Otros	41	90
Total	277	453
<u>Tipo</u>		
Casa formal	267	397
Covacha	4	50
Improvisada	1	5
Rancho	5	1
Total	277	453
<u>Características de la vivienda</u>		
<u>Paredes</u>		
Block	79	293
Madera	188	124
Lámina	-	31
Otros	10	5
Total	277	453
<u>Techo</u>		
Terraza	1	23
Lámina	266	422
Teja	-	2
Otros	10	6
Total	277	453
<u>Piso</u>		
Cerámica	3	46
Concreto	83	234
Granito	-	10
Madera	2	1
Tierra	189	162
Total	277	453

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y V1 de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

- Situación habitacional

Para el año 2018 existen 363 viviendas habitadas y 90 desocupadas; en comparación al censo 2002 se generó un incremento en ambas situaciones, debido a que hay crecimiento de población significativa. Las casas con ausencia de personas, es porque dejan el lugar de residencia para establecerse en otros departamentos y municipios, así como la ciudad capital y algunos casos emigran al país de los Estados Unidos; la causa principal es la carencia de empleo que existe en el Cantón.

- Forma de propiedad

En el censo 2002 y 2018 se determinó que el 67% de las viviendas son de tenencia propia y 33% corresponde a familiar, alquilada u otros. La familiar surge, cuando los hijos conforman nuevo hogar y se establecen en los terrenos de los padres; esto se da porque posteriormente se les dará como herencia.

- Tipo

Para el año 2018 se comprobó que las casas formales predominan, en covacha se dio un incremento significativo y en improvisada y rancho representan el 1% de los hogares.

- Características

El material predominante en las viviendas es: paredes de block, techo de lámina y piso a base de concreto. En general la estructura de la vivienda ha mejorado con relación a los datos del año 2002.

1.2.5.9 Desnutrición

La desnutrición surge por baja ingestión de alimentos y es un problema que afecta fuertemente al área rural. De acuerdo con los datos obtenidos en el Centro de Convergencia del Cantón y el censo realizado, se estableció que en el año no se presentan casos de desnutrición debido a que dicho establecimiento vela para que este tipo de problemas se atiendan cuando se detectan.

1.2.6 Migración

Es el movimiento de personas del lugar de origen de forma temporal o permanente, dentro o fuera del municipio, debido a causas económicas o sociales con el afán de mejorar sus condiciones de vida. Esta se divide en inmigración y emigración.

Este fenómeno es frecuente en el Cantón, debido a la falta de oportunidades que existe o bien sea por personas que se establecen en la comunidad porque forman su hogar y son originarios de lugares aledaños. Existe una cantidad de personas que han inmigrado y a la

vez otros emigrados del centro poblado, donde hasta la fecha un total de 142 personas han ingresado al Cantón y 275 se encuentran fuera.

1.2.6.1 Inmigración

Se da en las personas que vienen de lugares aledaños a establecerse en el Cantón y según los datos obtenidos en la investigación de campo, se determinó que del total de personas que han migrado, un 8% pertenece a la inmigración, las personas son de diversos lugares (mismo y otros departamentos, otro país) y uno de los motivos más comunes que se da, es porque las personas contraen matrimonio y se establecen en el centro poblado de manera permanente.

1.2.6.2 Emigración

Con respecto a la emigración le corresponde al 16% del total de población, los habitantes se dirigen al mismo departamento (municipios de Nuevo Progreso y Pajapita), en menor cantidad a departamentos vecinos (municipio de Coatepeque, departamento de Quetzaltenango) y a veces a la Ciudad Capital por razones de trabajo o estudio. También se van a otros países como México y Estados Unidos en busca de mejores oportunidades.

En el Cantón se da el fenómeno de emigración pendular, que se refiere a las personas que entran y salen a diario de la comunidad a lugares cercanos por motivos de trabajo y la mayoría de personas trabaja en finca aledañas, con el fin de generar ingresos para el sostenimiento de su familia y en algunos casos también es por motivo de estudios.

1.2.7 Ecosistema

El reglamento de la ley de áreas protegidas indica que es “la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí (incluye al hombre) con los elementos no vivientes y el ambiente, en un espacio y tiempo determinados” (reglamento de ley de áreas protegidas, Acuerdo Gubernativo Número 759-90, 1990, p.2).

A continuación de desarrollan los temas que abarcan el ecosistema en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, variables como: agua, bosques, suelos, flora, fauna, orografía y

áreas protegidas. Es relevante mencionar que el centro poblado no cuenta con áreas protegidas.

1.2.7.1 Agua

Es un recurso natural y vital muy importante ya que contribuye al desarrollo de los habitantes del centro poblado principalmente en el consumo diario. El agua es también esencial para realizar actividades agropecuarias, agrícolas, como el riego y la ganadería; así como en la producción de los bienes y servicios (Organización Meteorológica Mundial -OMM-, 2018, sección de agua, párr.1).

El Cantón cuenta con diversos recursos hidrológicos y de acuerdo a la investigación de campo y observación realizada, se determinó que se encuentra conformada por tres ríos, cuatro quebradas, dos arroyos y cuatro nacimientos.

- Ríos

Dentro de los ríos que recorren al Cantón se encuentran: Pajapa, Ixcahuín y Zarco, mismos que se describe a continuación.

- Pajapa

Tiene un caudal grande y permanente, se ha mantenido en los últimos años, según información obtenida de la “Geografía del Municipio de Nuevo Progreso” (s.f.), indica:

Su trayecto es de Noreste a Suroeste. Atraviesa al oeste de la aldea San Ignacio y del casco de la finca Filipinas. La corriente sirve de límite entre los municipios del Tumbador y Nuevo Progreso, pasa la aldea Pajapa y al Norte de la cabecera de Pajapita, desemboca en el río Nahuatán, (sección de Río Pajapa, párr.3). No presenta mayor grado de contaminación por el cuidado que fincas aledañas han tenido en el uso. La longitud de este río es de seis kilómetros aproximadamente.

➤ Ixcahuín

El caudal es pequeño y permanente, tiene una longitud de cinco kilómetros “se origina en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, corre de noreste a suroeste, atraviesa el caserío Ixcahuín y al sur del caserío San Miguel Las Flores, municipio de Pajapita, desemboca en el río San Luis” (Geografía del Municipio de Nuevo Progreso” (s.f.), sección de Río Ixcahuín, párr.1).

➤ Zarco

Cuenta con un caudal permanente, ha disminuido en los últimos años debido al cambio climático. “Se origina en la finca San Bartolo, al Sur de la cabecera municipal, corre de Este a Oeste. Al Sur de la aldea el Sombrerito y al Norte del casco de la finca el Chagüite, desemboca en río San Luis” (Geografía del Municipio de Nuevo Progreso” (s.f.), sección de Río Zarco, párr.1). Este río se encuentra contaminado con desechos sólidos y aguas residuales emitidos por las fincas y hogares aledaños, tiene una longitud de dos kilómetros aproximadamente.

- Quebradas

Es una vertiente hídrica de poca profundidad y su paso es por las montañas cuyas laderas descienden en forma pronunciada, en la investigación de campo realizada se pudo observar que en el Cantón existen cuatro quebradas que tienen el caudal escaso pero permanente, ubicadas en los sectores: El centro, La Ceiba, El límite y la calle de Las Gemelas, uno en cada sector y desembocan en el río Pajapa, estas quebradas no tienen un nombre oficial y únicamente se identifican por los lugares antes descritos.

- Arroyos

Es un río pequeño, el caudal es permanente pero escaso, el centro poblado dispone de dos arroyos ubicados en los sectores El Límite y La Ceiba. Están contaminados debido a la basura que proviene de los hogares cercanos, en la temporada lluviosa aumentan los caudales, se identifican con el nombre del sector en donde se encuentran.

- Nacimientos

Son de vital importancia en el Cantón, debido a que estos proveen el recurso hídrico, que es utilizado principalmente para el consumo humano, así como el riego para diferentes cultivos, alimentación de animales y limpieza.

En la investigación de campo se estableció la existencia de cuatro nacimientos, los cuales se encuentran localizados y distribuidos en los siguientes sectores: dos en La Ceiba y uno en El límite y otro en Los García, son identificados por los lugares mencionados.

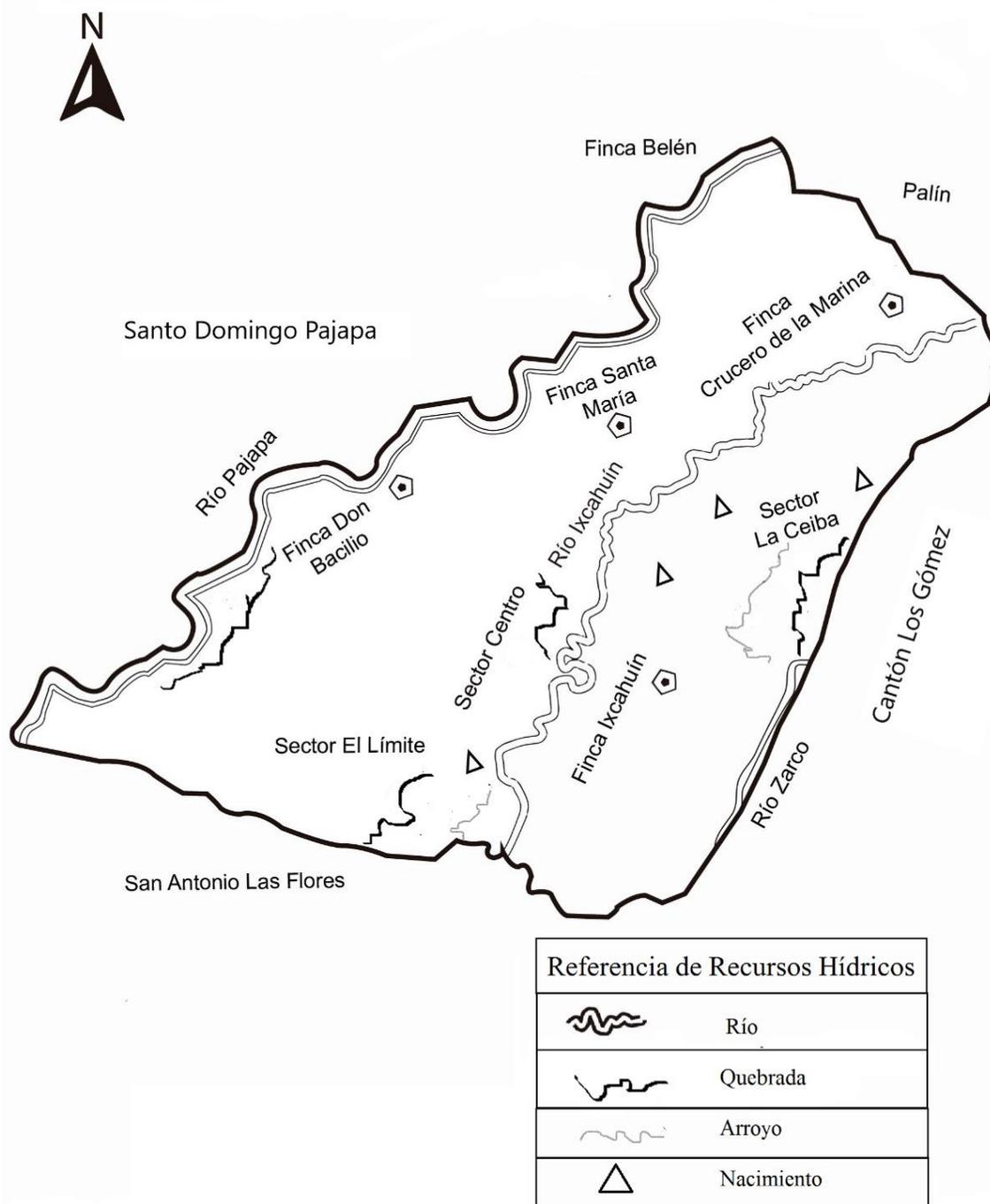
El mapa tres que se presenta a continuación se detalla la ubicación de los ríos, quebradas, arroyos y nacimientos existentes en el cantón San Rafael Vuelta Colorada.

1.2.7.2 Bosque

Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN), así como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el área donde se encuentra el Cantón, es un Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido Sur (bmh-S (Sur), (Mapa de Zonas de Vida de Holdridge República de Guatemala, 2002); este recurso se halla en la mayoría en laderas, terrenos inclinados y áreas de difícil acceso. La masa boscosa que se presenta es muy escasa debido a que la mayor parte de los suelos son utilizados para la producción agrícola (cultivos, árboles de hule, entre otras especies).

Para la expansión de la producción agrícola se utilizaron áreas de bosque natural, invadieron y talaron para favorecer al cultivo, integradas básicamente por plantas latifoliadas, las cuáles no constituyen bosques importantes y se localizan principalmente en zonas particulares ubicadas en fincas comerciales de propiedad privada.

Mapa 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Recursos Hídricos
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

En el mapa anterior se puede observar los ríos, quebradas, arroyos y nacimientos existentes en el Cantón, así como la ubicación en que se encuentra cada uno de ellos en los diversos sectores.

- Tipos de bosque

Según información del Instituto Nacional de bosques -INAB- y el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, el área donde se encuentra el cantón San Rafael Vuelta Colorada tiene un único tipo de bosque, hay una zona de vida Muy Húmedo Subtropical Cálido Sur (bmh-S (Sur), en el cual se encuentra el bosque Latifoliado.

- Latifoliados

Se encuentran localizados en áreas donde el clima es húmedo y frío; “arbustos frondosos por las hojas anchas y planas; son importantes en la alta diversidad de especies que los utilizan como hábitat”, (Informe Técnico, Mapa de Cobertura Forestal por tipo y subtipo de Bosque para la República de Guatemala” 2012, p.7). Estos son útiles para la extracción de leña, carbón, madera rolliza para construcción, madera aserrada y son fundamentales porque contribuyen a la conservación de las fuentes de agua del Cantón. La extensión de este tipo de bosques es de 82.45 manzanas, que corresponde al 35% del total de tierras del Cantón.

A continuación, se presenta un análisis de cómo se encuentra estructurado y el espacio que cubren los bosques, así como los cultivos existentes en el Cantón.

Cuadro 7
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso,
Departamento de San Marcos
Extensiones de la Tierra
Año 2018

Descripción	Superficie (Mzs)	%
Cultivos temporales	19.11	8
Cultivos semipermanentes	5.43	2
Cultivos permanentes	131.18	55
Bosques latifoliados	82.45	35
Total	238.17	100

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

El cuadro anterior detalla la superficie que cubren los bosques y cultivos existentes en el Cantón. El total de extensión es de 238.17 manzanas, en bosques hay un 35% que corresponde a 82.45 manzanas y en cultivos abarca el 65% de la extensión de la tierra; incluyen tierras que los habitantes utilizan para la producción agrícola.

- Consumo de leña

Se determinó que los pobladores utilizan la leña como fuente de energía para cocinar, la cual extraen de los bosques locales y/o compran. Tienen un consumo familiar promedio de tres y cuatro cargas de leña mensual, el costo unitario es de sesenta quetzales (Q.60.00) por carga.

En el mapa cuatro se muestra la extensión que cubre las pequeñas áreas de bosques.

1.2.7.3 Suelos

Existen varios tipos de suelos que son importantes para el desarrollo económico del Cantón, se puede explotar de diferentes maneras principalmente la producción agrícola.

- Tipos de suelos

Según información del Instituto Geográfico Nacional, existen tres tipos de suelo en el Cantón, los cuales se dividen en Chicolá (Cho), Ixtán (Ix) y Retalhuleu (Re).

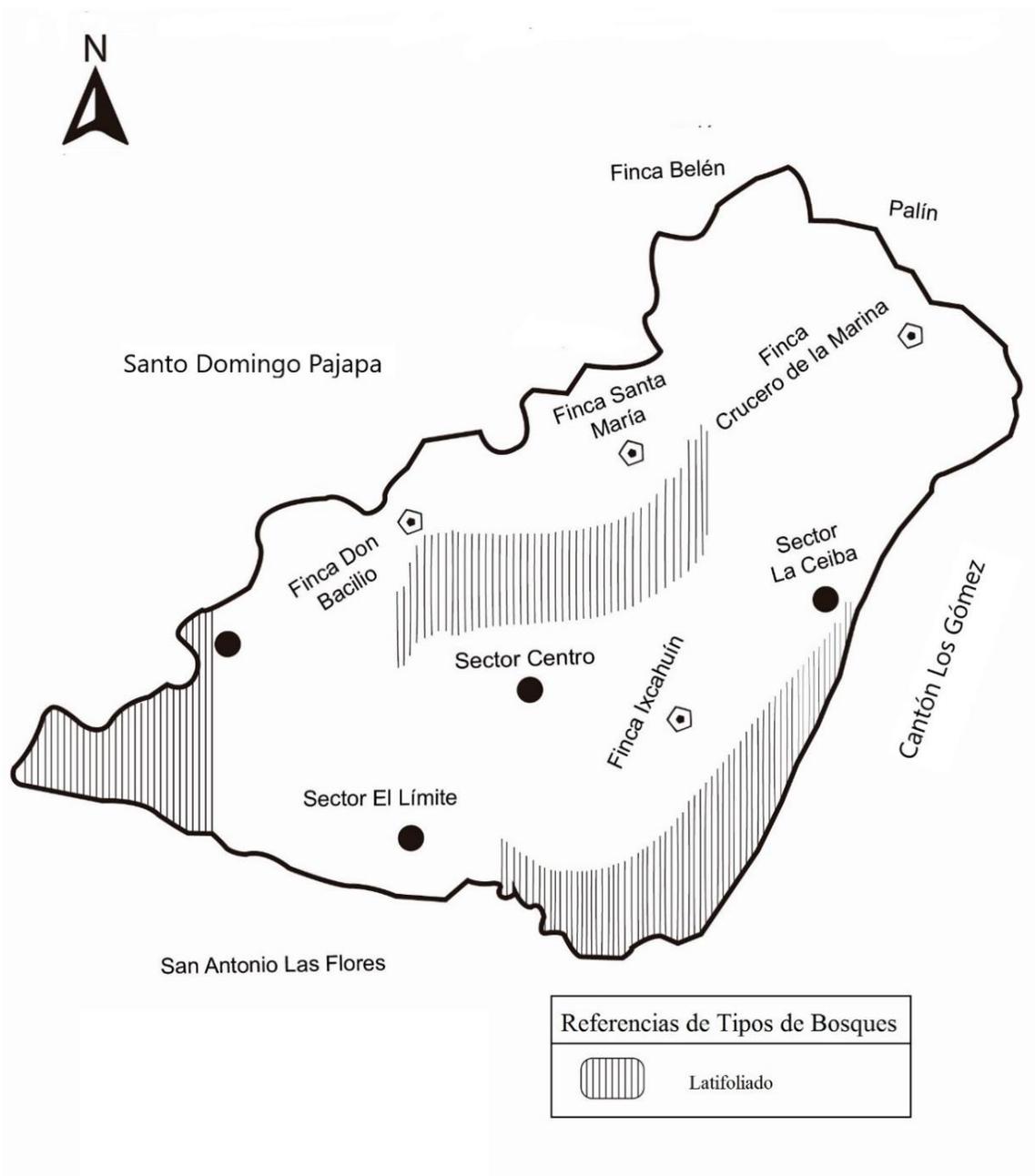
- Chicolá (Cho)

Se caracteriza por tener partículas muy finas y forma de barro cuando está saturada de agua, el suelo es de color café oscuro, textura franco limoso o arcilloso, pesado, no drena ni secan fácilmente y contiene buenas reservas de nutrientes. Es fértil, pero difícil de trabajar en el momento que se encuentra muy seco, abarca un 36.78% del centro poblado.

- Ixtán (Ix)

Este tipo de suelo de color café muy oscuro, se identifica por ser una tierra compuesta de partículas de tres tamaños: arcilla, lodo y arena; drenaje moderado a malo en algunas partes, labranza difícil, representa un 15% del centro poblado. Resulta ser más productivo, alto potencial de fertilidad, retiene bien el agua y el aire.

Mapa 4
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Tipos de Bosques
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

El mapa que antecede, muestra las áreas que cubren los diferentes tipos de bosques existentes en el Cantón, de acuerdo a la extensión que ocupa cada uno de ellos.

➤ Ixtán (Ix)

Este tipo de suelo de color café muy oscuro, se identifica por ser una tierra compuesta de partículas de tres tamaños: arcilla, lodo y arena; drenaje moderado a malo en algunas partes, labranza difícil, representa un 15% del centro poblado. Resulta ser más productivo, alto potencial de fertilidad, retiene bien el agua y el aire.

➤ Retalhuleu (Re)

Cubren un 48.22%, está formado por arena en partículas pequeñas de piedras de carácter cilicio, a diferencia de la arcilla húmeda o mojada, no se engancha. Son más sueltos, fáciles de trabajar, tienen poca reserva de nutrientes aprovechables para las plantas.

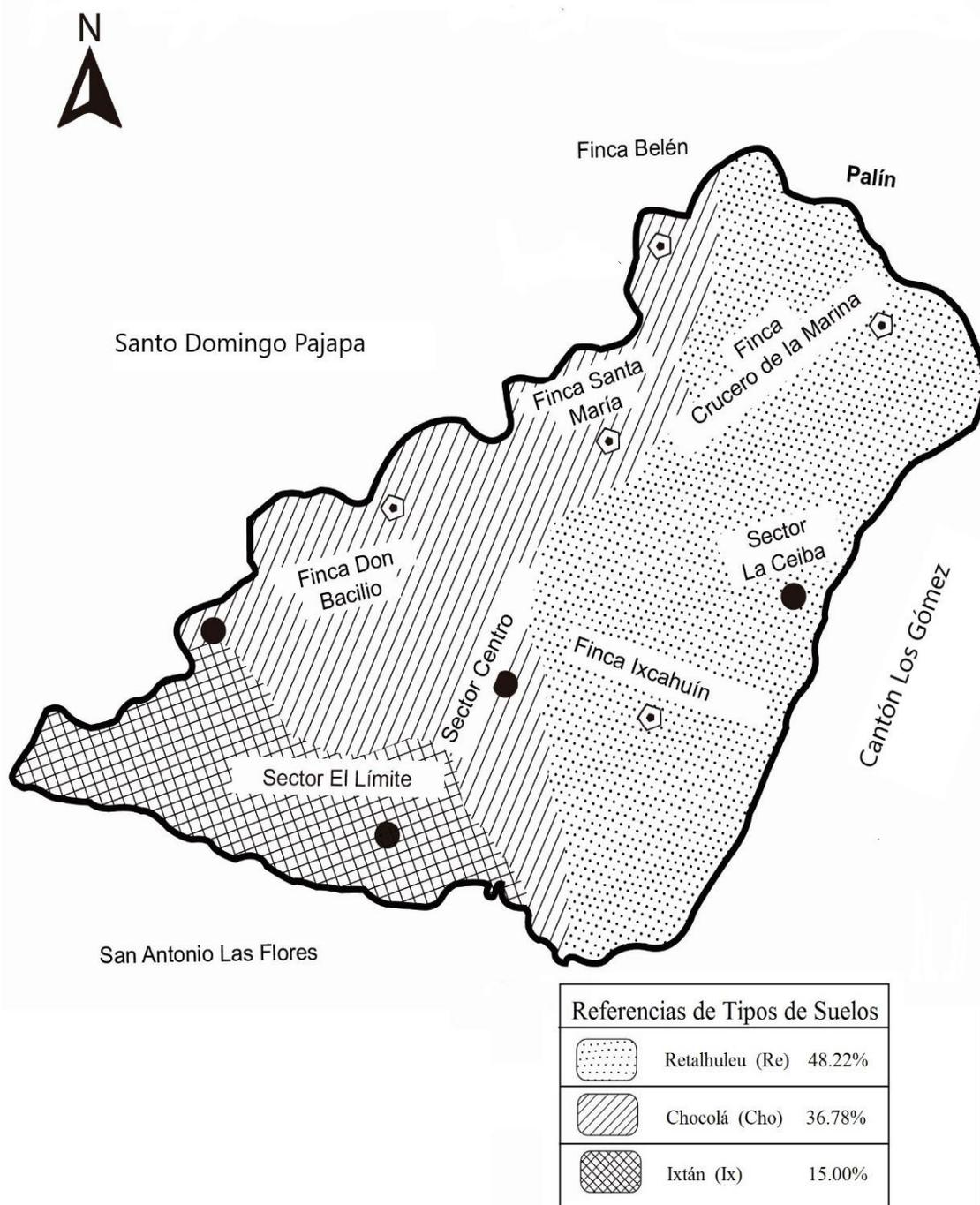
El mapa cinco se muestra la distribución de cada tipo de suelo existente en el Cantón, así como la extensión que abarca cada uno de ellos.

En la investigación de campo realizada, se confirmó que de acuerdo con un estudio de suelos que hizo la Asociación de Desarrollo Integral Marquense (ASODIM), determinó que la tierra del Cantón tiene únicamente vocación para la siembra de árboles frutales.

- Usos del suelo

Las tierras del Cantón se utilizan para cultivos permanentes, semipermanentes, temporales, cultivo de pasto y menor proporción de bosques. La capacidad del uso de la tierra consiste en la determinación en términos físicos del soporte que tiene cada unidad de ser utilizada para determinados usos o coberturas. Generalmente se basa en el principio de máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico, se definen tres categorías de uso: suelos sub utilizados, sobre utilizados y con uso correcto. La relación de las grandes extensiones de tierras y pequeñas parcelas ha determinado en el Cantón la estructura del uso de las tierras.

Mapa 5
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo progreso
Departamento de San Marcos
Tipos de Suelos
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

Se puede observar las clases de suelos que existen en el Cantón; así como, la distribución y espacio que abarca. La clase Retalhuleu, es el que presenta mayor extensión que abarca un 48.22% del total del lugar.

Tierras con uso correcto significa que son utilizadas a su capacidad, es decir que el potencial de las mismas es desaprovechado, con acciones que no corresponden a su capacidad productiva (Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso, 1998).

Tierras sobre utilizadas, se incluyen las que tienen un mayor grado de conflictividad, se realizan actividades no correspondientes a la capacidad de uso. En este sentido se dice que se sobre utiliza, porque el recurso se degrada, se expone y se provocan procesos de erosión acelerado. La intensidad del uso de la tierra resulta de la comparación de la capacidad con el uso actual, permite identificar la deficiencia en que la intervención humana o de la naturaleza es acorde o no con la aptitud de una unidad de suelo (Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso, 1998).

- Clases agrológicas de los suelos

La Capacidad de uso, indica la aptitud de uso del suelo y conforme a la misma, se reconocen cuatro aptitudes vinculadas a la agricultura: Agrícola (clases de capacidad I, II, III y IV), Agroforestal (VI), Forestal (VII) y de Conservación de la Biodiversidad y Fuentes de Agua (V y VIII). Los suelos del territorio del cantón San Rafael Vuelta Colorada están clasificados en agrológicas III, VI y VII (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA-).

- Clase III

Los suelos se hallan sujetos a importantes limitaciones en su cultivo, presentan serios riesgos de deterioro, son medianamente buenos y pueden cultivarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos y un tratamiento pertinente. Las pendientes son moderadas, el peligro de erosión es más severo en ellos y la fertilidad es baja, las limitaciones y riesgos son mayores, estas con frecuencia restringen las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra, requieren

sistemas de sembrado que proporcionen una adecuada protección vegetal, necesitan una combinación de distintas prácticas para que el cultivo sea seguro; ocupan el 43.59% del territorio, con un total de 103.82 manzanas de extensión.

➤ Clase VI

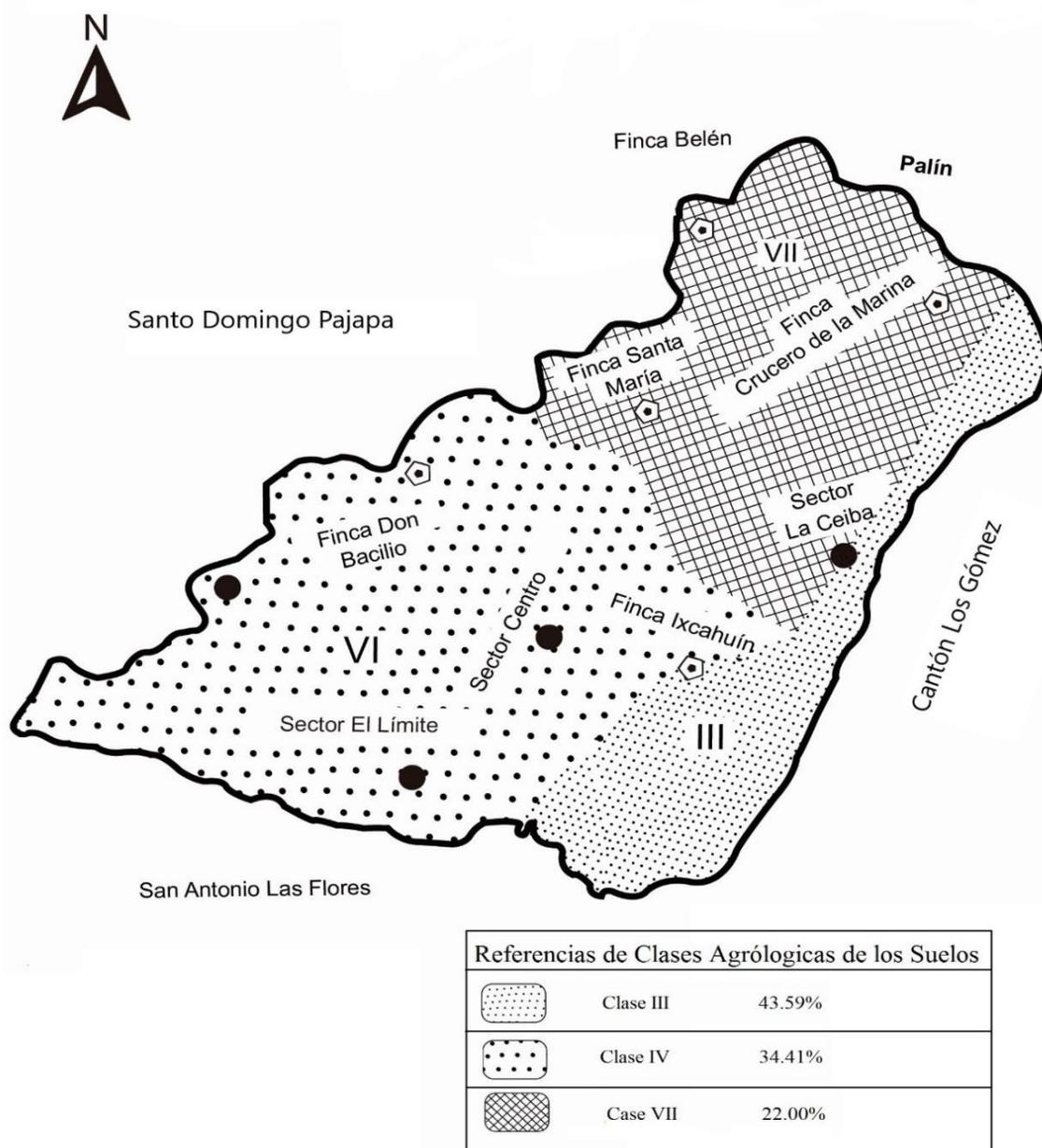
Son tierras no cultivables, salvo para cultivos perennes y de montaña principalmente con fines forestales y pastos, tiene factores limitantes muy severos de topografía, profundidad y rocosidad, topografía ondulada fuerte o quebrada y fuerte pendiente. Incluye áreas muy poco profundas, de textura y drenaje deficiente, no mecanizable. Aptos para pastos y bosques, aunque pueden establecerse algunos tipos de cultivos perennes, con prácticas de conservación de suelos. Ocupa el 34.41% del territorio, correspondiente a 81.95 manzanas de extensión.

➤ Clase VII

Los suelos no cultivables, aptos solamente con fines de explotación forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada, incluye áreas muy poco profundas, de textura y drenaje deficiente, no mecanizable. Son aptos para pastos y bosques, aunque pueden establecerse algunos tipos de cultivos perennes, con prácticas de conservación de la tierra; ocupa el 22% del territorio, correspondiente a 52.40 manzanas.

A continuación, se presenta el mapa que indica la extensión de tierra que cubre cada clase agrológica en el Cantón.

Mapa 6
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Clases Agrológicas de los Suelos
Año 2018



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN-, primer semestre 2018.

El mapa anterior muestra los tipos de clases agrológicas de suelos existentes en el Cantón, así como la extensión que ocupa cada uno de ellos. Actualmente no se cuenta con un plan de uso, mantenimiento y sostenibilidad del recurso, son pocas las personas que realizan una actividad enfocada en la conservación del mismo.

1.2.7.4 Flora y fauna

Flora es el conjunto de las plantas imperantes en un hábitat, mientras que la fauna está conformada por los animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado (“Reglamento de Áreas Protegidas”, 1990).

- Fauna

En la investigación de campo realizada, se pudo observar que existe una variedad de fauna en el Cantón; dentro de las cuales se encuentra una serie de especies como: Aves, Mamíferos, Insectos, Peces y Crustáceos, Anfibios, Moluscos y Reptiles.

- Flora

Es el conjunto de especies vegetales que el Cantón posee, derivado de la observación realizada y la investigación de campo, se pudo constatar que existe variedad de Flora, como: árboles maderables y no maderables, flores, hierbas, árboles frutales y plantas ornamentales.

1.2.7.5 Orografía

De acuerdo a la topografía, la parte más alta del Cantón está ubicada a 340 metros sobre el nivel del mar y se localiza en el Crucero La Marina, el terreno presenta un aspecto quebrado y áreas inclinadas. El área media abarca el sector El Centro y es semiplano con algunos terrenos ligeramente ondulados. La sección baja se encuentra a 259 metros sobre el nivel del mar, ubicada en el sector El Límite posee onduladas, quebradas, espacios inclinados y ondulados, sin montañas y cerros de poca elevación.

1.2.7.6 Áreas protegidas

Áreas creadas por la sociedad con el fin de conservar, manejar y restaurar la flora y la fauna en condiciones de bienestar y resguardo (“Ley de Áreas Protegidas”, 1989), incluye espacios como: ambientes naturales, sitios arqueológicos, biotopos, reservas forestales, reservas regionales y refugios de vida silvestre. Según entrevistas e investigación de campo realizada, se determinó que el Cantón no tiene este tipo de áreas a pesar de la importancia que estas tienen en el entorno y bienestar.

1.3 ÁMBITO SOCIAL DEL CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA

En la investigación de campo realizada se determinaron las características del ámbito social del cantón San Rafael Vuelta Colorada, en especial las organizaciones existentes que se describen a continuación.

1.3.1 Organización

Entidades creadas por individuos que comparten intereses y valores en común, buscan lograr ciertos objetivos a través de la misma en una comunidad. En el Cantón existen distintas organizaciones como sociales, culturales, deportivas u otras que son esenciales para la satisfacción de necesidades de la población en el cumplimiento de sus intereses.

1.3.1.1 Sociales

Son entidades creadas con el fin de satisfacer necesidades colectivas existentes en una comunidad. Dentro de las que se identificaron en el Cantón, se encuentran organizaciones sociales comunitarias y religiosas, mismas se describen a continuación:

- Alcaldía auxiliar

Las funciones principales de la alcaldía es promover la organización y la participación sistemática y efectiva de la comunidad en la identificación y solución de los problemas locales. La alcaldía está integrada por el alcalde auxiliar, tres regidores y diez auxiliares los cuales son electos para un período de dos años. El trabajo es realizado Ad honorem y actualmente no cuenta con ningún financiamiento o apoyo económico de la Municipalidad.

- Consejo comunitario de desarrollo -COCODE-

En el Cantón existe un COCODE, se encuentra integrado por seis personas de la junta directiva. Son los encargados de administrar, coordinar y representar a la comunidad mediante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, de acuerdo a las necesidades de la población y proponerlos ante el Consejo Municipal de Desarrollo, para el crecimiento y desarrollo de la comunidad. El trabajo es realizado Ad honorem y según la investigación la entidad no cuenta con ningún financiamiento o apoyo económico de la Municipalidad.

- Comité de agua

En el Cantón están registrados dos comités de agua, encargados de la administración y distribución del vital líquido. El primer comité fue fundado en 1987 y el segundo en el 2009, con el objetivo de sectorizar y optimizar el recurso debido al crecimiento poblacional. Se encuentran integrados por una junta directiva: un presidente, tesorero, secretario y dos vocales. Ellos se encargan de dirigir el mantenimiento de los depósitos.

- Organizaciones religiosas

Estas son una parte esencial para el desarrollo espiritual de los habitantes del Cantón, de acuerdo a la observación se determinó la existencia de una iglesia católica la cual fue constituida en el año 1964, seis iglesias evangélicas y tres salas evangélica, con la misión de anunciar, enseñar y practicar el evangelio a toda la comunidad, realizan labores sociales, así como diversas actividades para el beneficio de las personas.

1.3.1.2 Ambientales

Las organizaciones ambientales buscan estudiar y proteger el medio ambiente del mal uso o la degradación que realiza el accionar humano. Actualmente dentro del Cantón no existen organizaciones que protejan el medio ambiente; sin embargo, la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad -UGAM-, del municipio de Nuevo Progreso brinda el apoyo necesario a la población en este ámbito.

1.3.1.3 Culturales

El COCODE en conjunto con la iglesia católica, son los encargados de promover el patrimonio cultural mediante el estímulo de la creación, creatividad y preservación de las tradiciones culturales en el Cantón. Dentro de las actividades que organizan se encuentra la feria patronal que se celebra el 23 de octubre de cada año, se organiza una procesión para conmemorar al patrono San Rafael en la comunidad y se lanzan fuegos artificiales.

1.3.1.4 Deportivas

Existe una organización deportiva que se encuentra integrada por cuatro personas y son quienes coordinan mensualmente cuadrangulares de fútbol los días domingo en el Cantón. Las mismas las realizan en el campo central del centro poblado.

1.3.1.5 Otras

Dentro de la comunidad existe una Asociación de Mini Riego que se encarga de brindar apoyo en la esfera productiva a los habitantes del Cantón, esta fue constituida en el año 2006, con el objetivo de promover el desarrollo de la producción agrícola y dotar a los agricultores de este recurso para incrementar sus cosechas.

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

Los servicios básicos son necesarios e importantes para el desarrollo de la comunidad. Se describe la cobertura de cada uno de los servicios básicos y su infraestructura, como: educación, salud, agua, drenajes, energía eléctrica, alumbrado público, letrinas, servicios sanitarios, cementerios y sistema de tratamiento de aguas servidas.

1.4.1 Educación

Es fundamental para la formación de las personas porque genera el conocimiento y a la vez contribuye al aprendizaje y desarrollo de cada individuo. La educación es un factor que influye en el progreso económico de la comunidad.

El Cantón tiene una Escuela que atiende a la población en los niveles de pre-primaria y primaria, los alumnos no cancelan ninguna cuota debido a la política de educación

gratuita; actualmente no existe institución pública o privada que imparta los niveles de educación básico y diversificado.

1.4.1.1 Infraestructura educativa

La Escuela “Oficial Rural Mixta Cantón San Rafael Vuelta Colorada” se encuentra ubicada en el sector “El Centro”, fue fundada en el año 1972. Tiene acceso por la carretera principal del municipio de Pajapita que se dirige hacia Nuevo Progreso.

Las instalaciones y mobiliario del establecimiento se encuentran en malas condiciones y existe sobrepoblación, debido a esto reciben clases dos grados en un mismo salón con diferentes maestros; carecen de escritorios. Dispone de servicios básicos como; agua entubada de una manera racionada, energía eléctrica, letrinas, atención en salud que ofrece el centro de convergencia y recolección de basura, servicio proporcionado por la municipalidad de Nuevo Progreso.

1.4.1.2 Cobertura educativa

En la Escuela se encuentran inscritos 408 alumnos, de ellos 121 son de nivel pre-primario y 287 nivel primario, el personal docente y administrativo lo conforman 21 maestros asignados y la directora encargada de la administración del establecimiento.

Existe un déficit de cobertura del 20% en nivel pre-primario; la cobertura para el nivel primario supera el 100% de la población en edad de estudiar, esto se debe a que hay estudiantes que son aledaños al Cantón. La cobertura neta es del 95%, hay un 5% de estudiantes que están fuera del rango de edad según lo establecido por el MINEDUC, debido a que hay niños que repiten grados y desertan por falta de cultura de asistir constantemente a la escuela.

1.4.1.3 Tasas de repitencia, deserción y promoción

La repitencia y deserción son problemas que comúnmente se dan en la educación, es relevante mencionar que ambas surgen por diversas situaciones que enfrenta la comunidad y están relacionadas entre sí.

De acuerdo a la investigación de campo para el año 2018, las tasas de repitencia, deserción y promoción, de la Escuela Oficial Rural Mixta para el nivel pre-primario no existe y para el nivel primario registrado es del 1.74% y representa a 10 estudiantes del total de inscritos. Lo que indica que la población en edad escolar no abandona los estudios, tampoco repite algún grado escolar con frecuencia.

1.4.1.4 Cuotas y beneficios escolares

Dentro de los beneficios escolares se encuentran el Programa de Gratuidad y el Programa 360 del Ministerio de Educación, debido a esto la educación que se imparte es gratuita y los padres de familia no cancelan ninguna cuota; además, tienen el apoyo por parte de la municipalidad de Nuevo Progreso con respecto a mejoras de infraestructura.

1.4.1.5 Tasa de alfabetismo y analfabetismo total y por sexo

El alfabetismo y analfabetismo toma en cuenta las personas que saben leer y escribir en un área determinada. Para el análisis de estos indicadores se tomó la población de 15 años o más. Por lo cual se detalla el cuadro siguiente:

Cuadro 8
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Tasa de Alfabetismo y Analfabetismo Total y por Sexo
Año 2018

Población De 15 años y más	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Alfabeta	422	85	437	79	859	82
Analfabeta	73	15	118	21	191	18
Total	495	100	555	100	1050	100

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En el Cantón existe una tasa de analfabetismo del 18%, en el cual el 11% de las mujeres tienen participación. Una de las causas principales porque se da este fenómeno social, es debido a que los habitantes deciden participar en alguna actividad económica para generar ingresos a las familias y no se preocupan por estudiar. El 7% de la población masculina no sabe leer y escribir.

1.4.2 Salud

La Constitución Política de la República de Guatemala en el artículo 93, indica que el goce de este servicio es un derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna. La salud es un factor sustancial para determinar el grado de desarrollo social de la población debido a que influye en el progreso económico de la comunidad. En el Cantón existe un centro de convergencia, prestan el servicio de salud a toda la población. Y así contribuir al derecho de la salud.

1.4.2.1 Infraestructura de salud

El centro de convergencia se encuentra ubicado en el sector el Centro del Cantón, las vías de acceso son asfaltadas y empedradas. El tamaño de las instalaciones es muy pequeño y se encuentra en muy malas condiciones; el equipo médico es inadecuado y no posee el necesario. Esto restringe la atención médica adecuada a los pacientes debido a los problemas de falta de espacio, falta de mobiliario e infraestructura inadecuada.

Derivado a la necesidad que se encontró en el centro de convergencia, la comunidad ha sido beneficiada por los practicantes del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- con la ampliación, remodelación y equipamiento básico, del centro de convergencia como parte del proyecto de extensión universitaria.

1.4.2.2 Cantidad de personal

La atención médica en el centro de convergencia es limitada, únicamente hay dos enfermeras auxiliares, quienes atienden desde pediatría hasta medicina general. La cobertura de este servicio no es adecuado debido a que el personal no se da abasto para satisfacer las necesidades de los habitantes, la población se encuentra en constante crecimiento.

1.4.2.3 Cobertura de salud

La cobertura refleja la medida en que las personas del centro poblado necesitan y reciben el servicio de salud, para determinarla es necesario establecer la población de la comunidad y las personas que se benefician del servicio.

La asistencia que ofrece es preventiva y curativa; las especialidades son: trabajo social y nutrición. Prestan servicios de consulta general, atención de mujeres durante el embarazo y parto, maternidad infantil, planificación familiar, inmunización y saneamiento, entre otros.

1.4.2.4 Tasa de morbilidad y mortalidad general e infantil

La morbilidad define el grado de salud que tienen las personas, se incluyen todas las enfermedades que enfrenta la población en general. La mortalidad se refiere al fallecimiento en infantes y adultos en un determinado período de tiempo. A continuación se describen las principales enfermedades que afectan a los habitantes del centro poblado.

Cuadro 9
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Tasa de Morbilidad y Mortalidad General e Infantil
Año 2018

Causas	No. de casos	Porcentaje
Morbilidad general		
Gastrointestinales	110	34
Respiratoria	92	28
Ginecológica	19	6
Dermatológicas	31	10
Fúngicas	7	2
Infección urinaria	55	17
Enfermedad infecciosa	10	3
Desnutrición	-	-
Total	324	100
Morbilidad infantil		
Gastrointestinales	63	44
Respiratoria	47	33
Dermatológicas	18	12
Fúngicas	8	6
Infección urinaria	6	4
Enfermedad infecciosa	1	1
Desnutrición	-	-
Total	143	100
Mortalidad general		
Anemia	1	25
Insuficiencia renal	2	50
Paro cardíaco	1	25
Total	4	100

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Se observa en el cuadro anterior que en el centro poblado existen más casos de morbilidad en adultos y dentro de las principales causas, se encuentran las enfermedades gastrointestinales con un 34%, respiratorias 28%, infecciones urinarias 17%, dermatológicas 10% y otras enfermedades 11%. En el caso de morbilidad infantil se hallan las enfermedades gastrointestinales 44%, respiratorias 33%, dermatológicas 12% y otras causas 11%.

La tasa de morbilidad general e infantil en el Cantón es 187 personas y 83 infantes por cada mil, la investigación refleja que las enfermedades más frecuentes en ambos casos son gastrointestinales y respiratorias.

1.4.2.5 Tasa de natalidad

Es la relación entre habitantes y los nacidos en un período. El cantón San Rafael Vuelta Colorada actualmente tiene 1,729 personas y se encontró 25 nacimientos durante el censo 2018. La tasa de natalidad es de aproximadamente 14 nacimiento por cada 1000 habitantes esto permite determinar la tasa de crecimiento de la población.

1.4.2.6 Beneficios

Los beneficios que prestan son: consulta general (morbilidad simple, primeros auxilios, emergencias simples), consulta materno infantil, vigilancia epidemiológica, saneamiento básico, educación en salud, control pre y post natal, control de niño sano/alimentación y nutrición. Atiende de lunes a viernes en horario de 8:00 a 16:00 hrs.

1.4.3 Agua

Actualmente existen dos comités de agua, encargados de la distribución del vital líquido, con el objetivo de sectorizar y optimizar el recurso debido al crecimiento poblacional. El agua se obtiene de los nacimientos que se encuentran ubicados en la Finca Belén y se denominan el potrero y chagüite. La forma de abastecimiento es intradomiciliar entubada y no tienen un sistema de cloración, debido a que los pobladores manifiestan negatividad e indican que el cloro genera mal sabor en los alimentos.

De acuerdo al censo poblacional 2018 realizado, en el siguiente cuadro se detalla la cobertura de agua en el Cantón y un comparativo con el censo del año 2002.

Cuadro 10
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Cobertura del Servicio de Agua
Años 2002 y 2018

Servicio	Censo 2002	%	Censo 2018	%
Con servicio	172	73	292	72
Sin servicio	65	27	111	28
Total	237	100	403	100

Fuente: elaboración propia, con base en los datos del XI Censo Nacional de Población VI de habitación 2002 del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Según la investigación el 72% de las familias tiene este servicio. Se observa que el nivel de cobertura de agua del año 2018 comparado con el 2002, presenta una reducción del 1%, derivado que algunos hogares del centro poblado se ven obligados a construir pozos propios, debido al escaso servicio de agua durante varios días; también recurren a ríos o veredas para obtener el vital líquido y esto no es adecuado para consumo humano, al ser ingerida puede provocar enfermedades intestinales.

1.4.4 Drenajes

Estos representan un sistema de tuberías que permiten el desalojo de desechos domésticos, pluviales y comerciales en el centro poblado. Se debe tener un control adecuado de las aguas residuales. En la investigación de campo realizada, se determinó que el Cantón no cuenta con una red de drenaje sanitario y por consiguiente tampoco una planta de tratamiento de aguas residuales. En la actualidad algunos hogares cuentan con fosa séptica o pozo ciego para exclusión de desechos.

Debido a la no existencia de una red de drenaje sanitario y una planta de tratamiento en el Cantón se realiza como propuesta el perfil de un proyecto denominado, Construcción Drenaje Sanitario, mismo que se detalla en el capítulo III.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

La empresa DEORSA ENERGUATE, es la encargada de proporcionar el servicio en el Cantón. En el año 1982 se agilizaron los trámites correspondientes para obtener el acceso a la energía eléctrica domiciliar, se benefició en un principio a 18 hogares y con el tiempo se extendió el beneficio a toda la comunidad. Actualmente el valor del servicio es de Q 1.25 por kilovatio hora, el pago se realiza de forma mensual.

A continuación, se detalla la cobertura del servicio de energía eléctrica domiciliar de acuerdo al censo 2018 realizado y se hace un comparativo con el censo del año 2002.

Cuadro 11
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica Domiciliar
Años 2002 y 2018

Servicio	Censo 2002	%	Censo 2018	%
Con servicio	110	46	347	86
Sin servicio	127	54	56	14
Total	237	100	403	100

Fuente: elaboración propia, con base en los datos del XI Censo Nacional de Población VI de habitación 2002 del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

El servicio de energía eléctrica domiciliar para el año 2018, tiene un incremento de un 40% comparado con el año 2002, esto se debe a que las nuevas viviendas adquieren energía eléctrica luego de que son construidas. Según el censo actualmente el 86% de los hogares disfruta del servicio. El 14% no cuenta con electricidad, debido a la falta de recursos económicos; por cual en las noches iluminan los ambientes de la casa con velas.

Con referencia al servicio de alumbrado público, el Cantón tiene únicamente nueve postes con su respectiva lámpara; sin embargo, solo cuatro de estas se encuentran en funcionamiento por carecer de mantenimiento.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

Las comunidades del área rural son las más afectadas, debido a que son muy pocas las viviendas que tienen acceso a una red de drenaje sanitario para mejora de este servicio, el

cantón San Rafael Vuelta Colorada es una de ellas. A continuación, se presenta un cuadro acerca de letrinas y otros servicios sanitarios y el respectivo comparativo.

Cuadro 12
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso,
Departamento de San Marcos
Letrinas y Otros Servicios Sanitarios
Años 2002 y 2018

	Censo 2002	Cobertura %	Censo 2018	Cobertura %
Con inodoro y fosa séptica	5	2	47	12
Con pozo ciego o letrinas	215	91	341	85
Con inodoro y pozo ciego	0	0	14	3
No tienen servicio	17	7	1	0
Total	237	100	403	100

Fuente: elaboración propia, con base en los datos del XI Censo Nacional de Población VI de habitación 2002 del Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Con base en el censo 2002, se puede observar que el 91% de los hogares utilizaban letrinas o pozos ciegos para la eliminación de desechos fisiológicos. Actualmente mejoró la cobertura derivado a que las viviendas cuentan con inodoro lavable y su respectiva fosa séptica, esto refleja la disminución del 6% en el uso de letrinas o pozos ciegos, de tal manera se da a conocer que el 100% de familias ya tienen servicio de letrinización.

1.4.7 Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos

Los desechos sólidos son inherentes a los habitantes, el tratamiento es elemental debido a que si no son tratados tienen un impacto social y ambiental. La comunidad carece del servicio de recolección de desechos, el 100% de los hogares quema la basura inorgánica y entierra la orgánica; sin embargo, es un hábito o medida no recomendable, a través el humo se desprenden sustancias dañinas que generan problemas en la salud.

1.4.8 Cementerios

El Cantón tiene un cementerio municipal, ubicado en el sector El Centro, lugar donde la comunidad lleva acabo la actividad de sepultura de familiares. Para la construcción de un nicho se utiliza 1 ½ mts²; el cementerio posee el servicio de agua entubada, carece de servicios sanitarios y sistema de drenaje.

1.4.9 Sistema de tratamiento de aguas servidas

El centro poblado carece de una empresa pública o privada que preste el servicio de aguas servidas y que por medio de ella se proteja la salud de los habitantes y el ambiente. Al no tratar las aguas residuales y que esta se vierta directamente a los ríos es demasiado probable que se introduzcan elementos de contaminación que propaguen importantes daños ecológicos al ambiente y enfermedades en las personas.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

Se encuentra integrada por instituciones estatales, privadas e internacionales que trabajan con el objetivo de ayudar y contribuir al desarrollo económico-social de la población. En el trabajo de campo realizado se pudo investigar la existencia de algunas entidades que brindan apoyo en el Cantón en diversas actividades.

1.5.1 Estatales

Entidades encargadas de ejecutar proyectos de desarrollo que beneficien a la población del Cantón en el aspecto económico y social. Tienen como objetivo contribuir a mejorar el nivel de vida de todos los habitantes de la comunidad, toma en cuenta el bienestar de la familia. Dentro de las entidades estatales que brindan apoyo a la comunidad, se encuentran las siguientes:

- Comité Nacional de Alfabetización -CONALFA-
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-
- Bomberos Municipales
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-
- Subestación 42-74 en Nuevo Progreso Policía Nacional Civil -PNC-

1.5.2 Privadas

Entre las entidades privadas de ayuda social se encuentran: las Organizaciones No Gubernamentales y las Asociaciones, que realizan programas de trascendencia para promover el desarrollo en el Cantón. En la investigación de campo se establece que en el centro poblado no se encuentra alguna entidad privada de apoyo en el ámbito social.

1.5.3 Internacionales

Son organizaciones de otros países que coordinan ciertas actividades para unir esfuerzos con el objetivo en común de ayudar a la población del cantón San Rafael Vuelta Colorada y así satisfacer las necesidades sociales. Actualmente en el Cantón se recibe ayuda de dos entidades que son:

- Visión Mundial que realiza capacitación sobre seguridad alimentaria, viviendas, apoyo en educación con niños en etapa de escolaridad.
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- quienes financian proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promueve la integración comercial regional, reduce la pobreza y fomenta el crecimiento sostenible y duradero.

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

En una comunidad existe diversidad de necesidades sociales, estas afectan grandemente su progreso y desarrollo social, especialmente en el área rural en donde los centros poblados en algunos casos quedan en el olvido y las entidades municipales y gubernamentales no brindan el apoyo que estas necesitan. De acuerdo a la investigación de campo y entrevistas con las autoridades y habitantes realizadas en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, se determinó la existencia de una serie de necesidades sociales comunes, por lo que en este capítulo se desarrollarán los requerimientos comunitarios de la población.

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES

Se describen las necesidades sociales, carencias y posibles mejoras, que impulsen el progreso social de la comunidad, así como los proyectos que se encuentran en ejecución en el Cantón y los que se encuentran programados en un futuro; esto con la finalidad de evaluar la priorización de proyectos sociales del centro poblado.

2.1.1 Proyectos en ejecución

En el periodo de la investigación se determinó que se encuentra en ejecución el proyecto denominado “Mejoramiento de Camino Con Empedrado Sector el Límite del Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos”. El tramo consta de 600 mts² de empedrado simple con piedra de seis pulgadas, este se encontraba en un noventa y cinco por ciento (95%) de avance y el monto total de inversión asciende a la cantidad de veinticinco mil quetzales exactos (Q25,000.00).

2.1.2 Proyectos programados

Son considerados dentro de una planificación a futuro, que beneficien a la comunidad en determinado lugar; al indagar con personal del departamento de planificación de la

municipalidad de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, indican que para el año 2020 se tiene programado la construcción del proyecto “Puente Vehicular Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Nuevo Progreso, San Marcos”, que beneficiará a los habitantes que transitan en vehículo por el camino del sector la Ceiba, el cual pasa por el río Ixcahuín.

2.1.3 Necesidades de la población

De acuerdo a la investigación de campo, entrevistas y observación realizada, se identifican las necesidades de la población, mismas que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Requerimientos de Necesidades Sociales
Año 2018

No.	Ubicación	Necesidades Sociales	Criterios de Selección
1	Sector el Centro	Ampliación de la escuela primaria	La escuela no cuenta con las instalaciones necesarias para cubrir la demanda de estudiantes, debido a esto las aulas se encuentran sobre pobladas.
2	Sector el Centro	Construcción de puesto de salud	Debido a la alta demanda de la población, las instalaciones del centro de convergencia no son aptas porque hay dificultades al prestar los servicios de salud; así mismo, carece de equipo idóneo para brindar mejor atención médica.
3	Sector el Centro	Mejoramiento de unidad de salud	El centro de convergencia se encuentra con capacidad deficiente y sin equipo médico adecuado para atender a la comunidad.
4	Sector el Centro	Nuevo cementerio comunal	Por la extensión de tierra reducida que posee el cementerio actual del Cantón, este ha llegado al límite de la capacidad y existe la necesidad de ampliar el sitio para los requerimientos futuros.
5	Sector el Límite	Adoquinamiento de callejones	Las vías de acceso se encuentran en mal estado, esto dificulta a los habitantes de la comunidad moverse para realizar sus actividades diarias.

Continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior.

No.	Ubicación	Necesidades Sociales	Criterios de Selección
6	Sector el Centro	Creación de instituto nivel medio	No existe un centro educativo de nivel básico en el Cantón, debido a esto los adolescentes emigran a lugares aledaños para continuar con sus estudios, esto genera gastos adicionales de transporte y alimentación para los padres de familia.
7	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Ampliación de servicio de alumbrado público	Existen sectores que no cuentan con el alumbrado público necesario, lo cual dificulta la visibilidad y el acceso a los hogares, por lo que es necesaria la instalación de nuevos postes y lámparas.
8	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Creación de paso peatonal sobre ruta principal y colocación de reductores de velocidad, señalización vial y barra de contención.	No existe en la vía principal una señalización adecuada, así mismo no hay una barra de contención para prevención de colisiones automovilísticas, adicional no se cuenta con un espacio con señalización de paso peatonal.
9	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Construcción de sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales	Los habitantes no poseen en sus hogares una red de drenaje sanitario para evacuar las aguas residuales, estas desembocan en ríos y calles de la comunidad, afectan a la población en la provocación de enfermedades.
10	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Creación de planta de tratamiento de desechos sólidos	La falta de servicio de recolección y relleno sanitario para depositar la basura, así como una planta de tratamiento provoca que los habitantes quemen los desechos sólidos o los depositen en cualquier lugar, esto afecta a las personas y al medio ambiente.
11	Sector la Ceiba	Adoquinado carretera principal sector la Ceiba y conexión con sector el Límite	Existen vías que son de terracería, lo que causa deficiencia en el traslado de productos y personas.
12	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Construcción de sistema de agua potable	En las viviendas solamente se cuenta con agua entubada, sin ninguna clase de tratamiento y no es apta para consumo humano, lo que provoca enfermedades gastrointestinales.
13	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Creación de nomenclatura para identificación de hogares.	Actualmente las viviendas no se encuentran identificadas con un número de calle o avenida, lo que hace complicado la ubicación.
14	Cantón San Rafael Vuelta Colorada	Implementación de contadores de agua en las viviendas	Carecen de medidores de agua que contabilice el consumo, por lo que las personas desperdician el vital líquido.

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En la tabla anterior se describen de manera amplia las necesidades que se consideran de mayor impacto para el desarrollo de la población, así mismo se detallan las posibles soluciones para cada una de ellas.

2.1.4 Priorización de proyectos

De acuerdo a las necesidades existentes observadas en la población se propone uno de los proyectos considerados de mayor prioridad en el Cantón denominado “Construcción Drenaje Sanitario Cantón San Rafael Vuelta Colorada”.

- Problema

Actualmente no existe una red de drenaje para evacuar las aguas residuales provenientes de los hogares, tampoco una planta de tratamiento, por lo que las aguas se conducen a los ríos, en las vías de acceso y en los terrenos de los agricultores, esto provoca enfermedades a los habitantes, contaminación de los ríos y pérdida de cultivos, así mismo la contaminación al medio ambiente y generación de malos olores por la descomposición de la materia orgánica presente en las aguas negras.

- Justificación

Se determina necesaria la construcción de un sistema de drenaje y planta de tratamiento para la evacuación de aguas residuales y pluviales, para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los habitantes del Cantón. Esto permitirá a las personas gozar de una mejor salud y así mismo beneficiará a los agricultores, debido a que las aguas negras no se conducirán a los terrenos que se acumulen en algún momento, impedirán la contaminación y pérdida de los cultivos que se producen; así como evitará la contaminación ambiental en la comunidad.

CAPÍTULO III
PROYECTOS COMUNITARIOS SOCIALES RURALES
“CONSTRUCCIÓN DRENAJE SANITARIO,
CANTÓN SAN RAFAEL VUELTA COLORADA”

Dentro de las necesidades sociales existentes en el Cantón, se identificó que los hogares no tienen un sistema de red de drenaje sanitario para evacuar las aguas negras, en este capítulo se propone el perfil de un proyecto de construcción de sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales.

3.1 CARACTERIZACIÓN BÁSICA

Conforme a la investigación de campo, así como las entrevistas a miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- y el censo poblacional realizado, se determinaron las necesidades de mayor impacto en el cantón San Rafael Vuelta Colorada y una de las más importantes es, que no existe una red de drenaje para evacuar las aguas residuales que provienen de los hogares, ni pluviales en las vías de acceso. Esto provoca enfermedades a los habitantes, contaminación del medio ambiente y generación de malos olores, por la descomposición de la materia orgánica presente en las aguas negras.

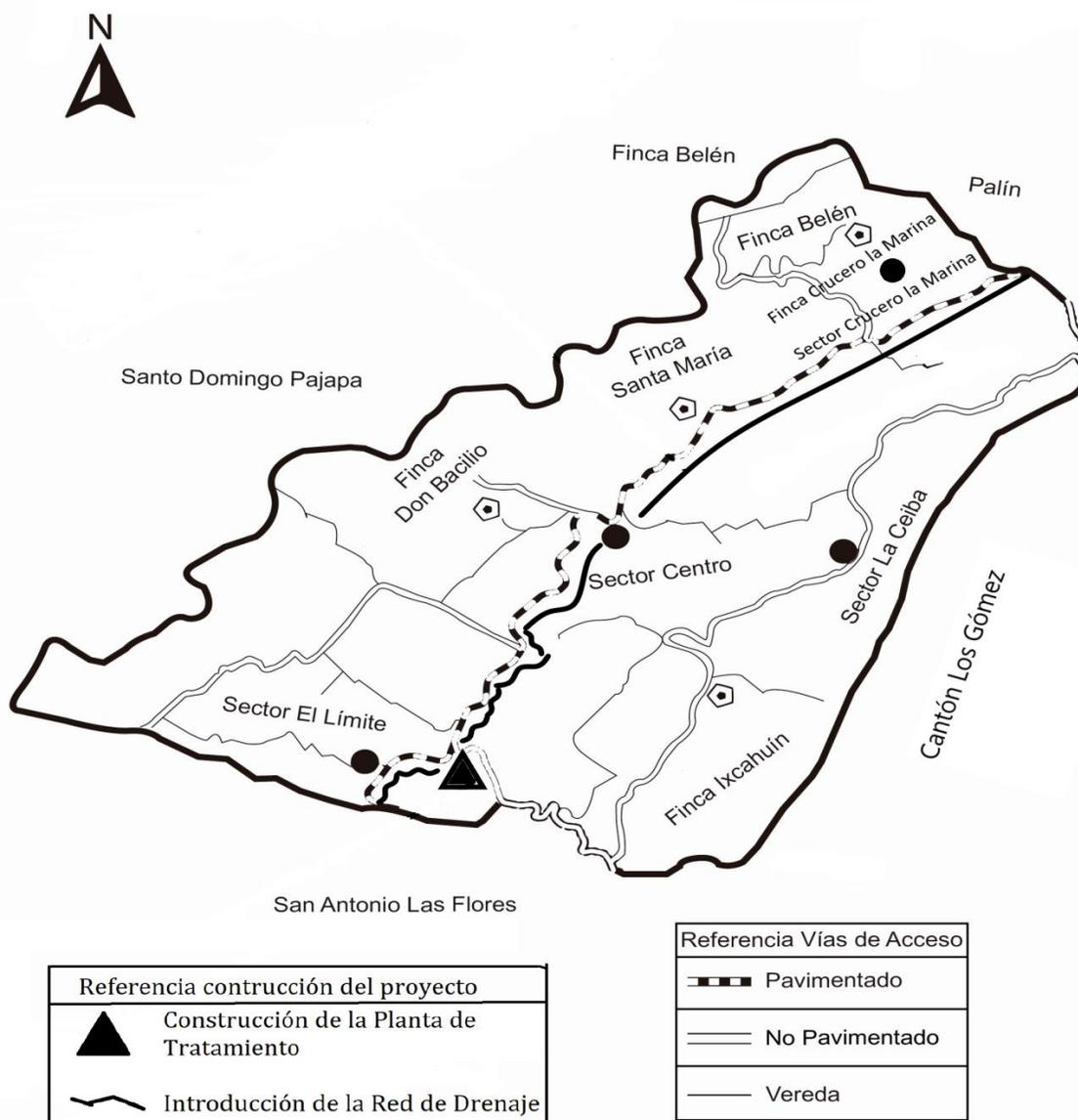
Se determina necesaria la construcción de un sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento para la evacuación de aguas residuales y pluviales, esto permitirá a las personas gozar de una mejor salud y evitar la contaminación ambiental.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto y vías de acceso

La ubicación física de la construcción del sistema de drenaje sanitario se llevará a cabo sobre la traza de la carretera principal del cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, iniciará desde el sector El Límite, pasará los sectores La Fortuna, Los García y El Centro, hasta llegar al Crucero La Marina y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales se realizará en un terreno ubicado en el sector El Límite y conducir las aguas al Río Ixcahuín donde desembocarán las mismas. A continuación se presenta el plano de ubicación del proyecto.

Mapa 7
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento
de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Ubicación Geográfica
Año 2018

Ubicación del Proyecto



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional -IGN- e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

El mapa anterior muestra la ubicación donde se llevará a cabo la ejecución del proyecto de Construcción de Sistemas de Drenaje y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales; así como, el río donde desembocarán las aguas con su debido tratamiento.

- Vías de acceso

El acceso desde la ciudad de Guatemala por la carretera CA-9 Sur hacia Escuintla, luego se recorre la ruta CA-2 Occ., se transita por los municipios de Mazatenango y Cuyotenango (Suchitepéquez), Coatepeque (Quetzaltenango) y Pajapita (San Marcos) hasta encontrar el kilómetro 243.5, se toma la carretera RD-SM-4, y transitar por la aldea San Antonio Las Flores, municipio de Pajapita para llegar al kilómetro 248 donde inicia el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos.

Para recorrer al cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, se hace a través de la ruta RD-SM-4, la cual da acceso a los diferentes sectores de la comunidad debido a que los hogares están situados alrededor de la vía principal.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

Actualmente el Cantón cuenta con la disponibilidad de algunos servicios básicos estos se describen a continuación:

Agua domiciliar: el servicio que la comunidad recibe es agua entubada no potable y la cobertura de acuerdo al censo poblacional realizado, indica que del total de hogares correspondiente a 403, únicamente el 72% tiene acceso a este servicio, que corresponde a 292 viviendas.

Energía eléctrica: el servicio es distribuido por la empresa Distribuidora de Electricidad de Oriente, S.A. (DEORSA) ENERGUATE. Según el censo 2018, el 86% del total de las viviendas tiene acceso a la cobertura de este servicio; el alumbrado público es muy deficiente, únicamente existen nueve postes con sus respectivas lámparas, de las cuales solo cuatro se encuentran en funcionamiento.

Existe un centro de convergencia que presta el servicio de salud a la población en general; así como, una escuela de educación pre-primaria y primaria, que imparte dichos niveles a los niños de la comunidad.

Actualmente la población no tiene acceso al servicio de drenaje; por lo tanto, utilizan el servicio sanitario de pozo ciego y letrinas en los hogares, las aguas servidas son botadas a flor de tierra y las vías de acceso porque no existe un sistema de tratamiento adecuado, esto causa enfermedades a las personas.

Existe un cementerio municipal donde la comunidad lleva a cabo la sepultura de sus familiares y no cuenta con un sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos, debido a esto las personas acostumbran a quemar la basura inorgánica y a enterrar la orgánica, lo que causa contaminación al medio ambiente.

3.1.3 Contactos locales (líderes comunitarios)

El Cantón se encuentra representado por un Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-; así mismo, una alcaldía auxiliar. Son los encargados de velar por el desarrollo y bienestar del centro poblado; durante la investigación de campo se estableció relación y comunicación con cada uno de ellos en especial con el presidente y vicepresidente del COCODE, así como el alcalde auxiliar.

3.1.4 Población total del centro poblado

El Cantón San Rafael Vuelta Colorada se encuentra conformado por 403 hogares y habitado por un total de 1,729 personas. Conforme al censo poblacional 2018 realizado, se logró establecer que 834 son hombres, esto representa al 48% de la población y 895 mujeres correspondiente al 52%. La mayor parte de los habitantes se encuentra en edades de 15 a 64 años de edad.

3.1.5 Reconocimiento del problema

En el Cantón no existe una red de drenaje sanitario para evacuar las aguas residuales que provienen de los hogares, ni pluviales en las vías de acceso; razón por la cual los

vecinos hacen uso de letrinas de hoyo seco tradicional para el depósito de las heces y las aguas servidas son botadas a flor de tierra y vías de acceso. Esto provoca erosión al suelo, contaminación al medio ambiente; así como, molestias en los vecinos de la comunidad principalmente por la incidencia de enfermedades y generación de malos olores, por la descomposición de la materia orgánica presente en las aguas residuales.

Por este motivo y por el bienestar de los habitantes se propone el proyecto denominado “Construcción Drenaje Sanitario Cantón San Rafael Vuelta Colorada”.

3.1.6 Propósito del proyecto

Con la construcción de un sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento para la evacuación de aguas residuales y pluviales, se busca mejorar la calidad de vida y el bienestar de los habitantes del centro poblado, esto permitirá a las personas gozar de una mejor salud y evitar la contaminación ambiental.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la descripción y los antecedentes del proyecto; así como, la población a beneficiar, su justificación que lo hace necesario y los objetivos a cumplir.

3.2.1 Antecedentes del proyecto

Derivado de la contaminación predominante en todos los sectores del Cantón, por no poseer una red de drenaje sanitario, los desechos desembocan en ríos y calles de la comunidad. Para lograr el desarrollo social, económico, político de la vida humana, es necesario tomar las medidas necesarias, controlar y realizar acciones para disminuir el deterioro del medio ambiente, con procesos, actividades y proyectos que logren dicho objetivo: uno de los factores de contaminación dentro de todas las poblaciones son las aguas servidas, generadas por cada hogar. Esto derivado que no poseen una forma adecuada para evacuar las aguas residuales y realizan prácticas inadecuadas en el centro poblado que provocan la degradación de los ecosistemas y la proliferación de enfermedades que con el tiempo se incrementarán, hasta no tener un control de los gases

que emanan las técnicas de eliminación, por lo que es necesario implementar medidas que disminuyan dicho foco.

3.2.2 Descripción del proyecto

Este proyecto es de carácter constructivo y naturaleza ambiental, se trata de la introducción de una red de drenaje y tubería; así como, un sistema de manejo que captará las aguas residuales generadas en los hogares, a través de una planta de tratamiento en el Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, para drenar las aguas negras de los viviendas y las pluviales de la calle principal del Cantón. Actualmente esta región se ve afectada, debido a que los pobladores vierten por medio de zanjas, las aguas servidas a las calles, esto provoca contaminación y enfermedades a los habitantes.

La construcción está orientada a cubrir los sectores El Límite, La Fortuna, Los García, El Centro y Crucero La Marina; permitirá recolectar y transportar una gran cantidad de desechos y aguas negras que expulsan los hogares del Cantón por la pendiente del terreno y controlar el retiro de aguas que se acumulen, tales como: las sales en el suelo, lo disminuye drásticamente la productividad.

La construcción permitirá brindar un sistema de estructuras y tuberías utilizado para la recopilación y transporte de aguas residuales, que ayudará al saneamiento de manera eficiente y oportuna para la población de los sectores beneficiados.

La solución que se plantea es introducir una red de drenajes, articulada por colectores también llamados pozos de visita, con una separación de 150 metros. Estructuralmente los pozos de visita están compuestos por una base de concreto reforzado, sobre una base controlada de material selecto, debidamente compactada para soportar la carga. Un levantado cónico de ladrillo constituye el cuerpo del pozo, con anillo intermedio y final de concreto reforzado. En la parte superior se encuentra un brocal y una tapadera. El pozo cuenta con peldaños hecho de varilla de acero para poder darle el mantenimiento debido.

Cada pozo se emplaza a 150 metros de distancia, junto al centro se planifica una caja rompe presión, la función básica de este elemento es disminuir la fuerza del caudal, para evitar que la velocidad del desfogue a lo largo de los 150 metros se encuentre directamente con el pozo de visita y que dañe su estructura.

Todas las aguas servidas de la comunidad a lo largo de 2,500 metros son captadas y conducidas para el tratamiento y vertido adecuado, a través de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, el cual se realizará en un terreno rectangular ubicado en el sector El Límite y consta de 70 metros de ancho por 112 metros de longitud con un área total de 7,840 metros cuadrados.

Como primer elemento será la elaboración de un canal desarenador de tipo rectangular que asegurará la separación de las partículas del agua que trabaja con el concepto de sedimentación, las arenas se estancan y los dientes de concreto evitan que pasen sólidos voluminosos y queden atrapados para su fácil remoción.

Posteriormente pasaran por una caja de registro antes de entrar a las fosas de la planta de tratamiento. Son tres fosas construidas con concreto armado, cada una en cumplimiento con el proceso de filtración y sedimentación, con la ayuda de un filtro de piedras volcánicas y de la aplicación de bacterias que aceleran los procesos de descomposición de sólidos. Cada fosa cuenta con tapaderas de registro para poder realizar el mantenimiento preventivo. De la fosa número tres se recolectan los lodos que son trasladados al patio de lodos.

La función del patio de lodos es secarlos mediante una ventilación natural y así poder trasladarlos a un campo de volteo, todo esto con la finalidad de producir un abono orgánico. El patio de lodos a su vez drenará los líquidos que el lodo contenga a un pozo de absorción, está construido de ladrillo cocido muy parecido a los pozos de visita del sistema de drenajes, con la diferencia que su base de concreto no existe, el pozo de absorción drenará naturalmente al manto freático líquido ya tratados.

Luego de su recorrido por las tres fosas el agua se considera no peligrosa para el ambiente más bien no apta para el consumo humano. De esta manera es posible devolverla al río Ixcahuín mediante tubería de PVC.

Para llevar a cabo el proyecto se tiene contemplada la organización del Consejo Municipal de desarrollo (COMUDE), quienes serán los encargados de gestionar la construcción y ejecución de la obra. Estará financiado por el Consejo Departamental de Desarrollo, San Marcos, con apoyo de la municipalidad de Nuevo Progreso y el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, tendrá una inversión total de Q.3,619,275.00.

3.2.3 Población a beneficiar

La ejecución de este proyecto será de beneficio para el 25% de hogares de la población, que se encuentran ubicados en las orillas de la carretera principal de los sectores El Límite, La Fortuna, Los García, El Centro y Crucero La Marina.

3.2.4 Justificación

Se ha observado que una de las necesidades de mayor impacto existente, es la falta de una red de drenaje sanitario para evacuar las aguas residuales y pluviales que provienen de los hogares; razón por la cual, los vecinos hacen uso de pozo ciego y letrinas de hoyo seco tradicional para el depósito de las heces y las aguas servidas, lo que provoca que estos contaminen los nacimientos y ríos que existen en el lugar. Lo anterior se debe a que las aguas van a flor de tierra por el camino y senderos, llegan a la parte baja de la comunidad y afecta al sector agrícola, provoca enfermedades en las personas, contaminación del medio ambiente, erosión del suelo y generación de malos olores por la descomposición de la materia orgánica presente en las aguas residuales.

Se determina la construcción de un sistema de drenaje sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los habitantes del centro poblado. Esto permitirá a los agricultores, debido a que las aguas negras se conducen a flor de tierra y llega acumularse en los terrenos, esto produce

pérdida de los cultivos; también, se evitará la proliferación de enfermedades y contaminación ambiental en el Cantón.

3.2.5 Objetivos

Con la ejecución de este proyecto se pretende alcanzar diferentes objetivos, mismos que se describen a continuación:

3.2.5.1 Generales

Construir un sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, para la evacuación de las aguas residuales generadas en las viviendas de la comunidad. Con la creación de este proyecto y de acuerdo a las medidas de depuración y tratamiento de las aguas residuales, se reducirá el índice de enfermedades en las personas, con esto se evitarán los riesgos a la salud pública y se mejorará la calidad de vida de los habitantes, así como la contaminación al suelo y al medio ambiente.

3.2.5.2 Específicos

- Proporcionar el correspondiente tratamiento a las aguas residuales generadas en los hogares y así se evitar el vertedero directo al suelo de las aguas.
- Evitar los riesgos de daños a la salud pública de los habitantes del Cantón.
- Mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población.
- Controlar las aguas residuales generadas y evitar el deterioro ecológico.
- Prevenir los impactos que se pudieran causar al medio ambiente con la construcción de la planta de tratamiento de las aguas residuales.
- Evitar enfermedades en los habitantes del Cantón.
- Mitigar la contaminación y la insalubridad de la comunidad.
- Mejorar la infraestructura sanitaria del Cantón.
- Aprovechar el agua sometida a tratamiento en el riego agrícola, en las áreas verdes y reforestadas, lo que beneficiará al desarrollo de la flora silvestre.
- Conformar un comité de vecinos que conjuntamente con el COCODE, impulsen la participación de la población.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

Consiste en la recolección y análisis de datos e información de los habitantes de una población, en cuanto a la oferta y demanda de un servicio, para establecer la viabilidad de realizar un proyecto y de esta manera verificar si se llevará a cabo.

También es necesario identificar que para realizar un proyecto social los aspectos a establecer son en el sector social y están directamente relacionados con el mejoramiento de las condiciones de vida de la población; en este caso conservar el medio ambiente, disminuir la contaminación y el porcentaje de enfermedades es el principal objetivo y con ello lograr que el Cantón obtenga el mayor beneficio.

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

Según información proporcionada por autoridades del Cantón y la investigación de campo realizada, se determinó que el 100% de la población no tiene una red de drenaje sanitario y por consiguiente tampoco una planta de tratamiento de aguas residuales, razón por la cual se hace necesario proponer la implementación de un proyecto que proporcione un servicio apto para tal comunidad y con ello disminuir los focos de infección, generados por la inadecuada disposición de las aguas servidas, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

- Población referente

De acuerdo al censo poblacional realizado se determinó que 1,729 personas habitan el cantón San Rafael Vuelta Colorada, las cuales conforman un total de 403 hogares.

- Población afectada

Se determinó que los 1,729 habitantes no tienen acceso al servicio de una red de drenaje sanitario y ningún tipo de tratamiento de aguas residuales, razón por la cual se encuentran expuestos a sufrir enfermedades bacterianas y parasitarias, debido a las aguas negras que se expulsan de los hogares.

- Población objetivo

El proyecto pretende beneficiar a 433 habitantes que se encuentran ubicados sobre la carretera principal de los sectores El Límite, La Fortuna, Los García, El Centro y Crucero la Marina.

3.3.2 Análisis de la demanda futura

A continuación, se presenta la proyección al año 2022 de habitantes que demandarán el sistema de drenaje sanitario y la planta de tratamiento de aguas residuales. Según información obtenida del Presidente del COCODE la dotación de agua es de 400 litros por hogar, lo cual representa una dotación de agua por cada habitante es de 80 litros por día con un factor de retorno de 70% establecido por la Asociación Guatemalteca de Ingenieros Sanitarios y Ambientales y la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos.

Cuadro 13
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Requerimientos de la Población Histórica y Proyectada
Años 2013-2022

Año	Población Objetivo	Dotación de Agua Lts/Hab/día	Factor de recolección 70%	Caudal domiciliar Qdom Lts/seg
2013	383	80	0.70	0.24824
2014	393	80	0.70	0.25472
2015	403	80	0.70	0.26120
2016	412	80	0.70	0.26704
2017	423	80	0.70	0.27417
2018	433	80	0.70	0.28065
2019	444	80	0.70	0.28778
2020	454	80	0.70	0.29426
2021	466	80	0.70	0.30204
2022	477	80	0.70	0.30917

Qdom = (Dotación de agua*Factor de retorno*# de habitantes) /86,400 segundos al día

Dotación de agua = 400 litros de agua / 5 habitantes por núcleo familiar = 80 litros por habitantes al día.

Fuente: elaborado con base en datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, primer semestre de 2018.

Según el cuadro anterior, se determinó que la proyección del caudal domiciliar de aguas negras aumenta constantemente cada año. La población objetivo representa a los habitantes que pertenecen a cada hogar, estos no cuentan con un sistema de drenaje sanitario. En consideración a la etapa del perfil no se tomaron en cuenta todos los aspectos hidráulicos.

3.3.3 Análisis de la oferta histórica y futura

Se presenta la proyección al año 2022 sobre la oferta del servicio de sistema de drenaje sanitario y la planta de tratamiento de aguas residuales, la cual se calculó de acuerdo con los siguientes factores: población objetivo, caudal domiciliar, factor de Harmon para determinar el caudal de diseño. A continuación, se presenta una breve descripción.

El factor de Harmon o factor de flujo instantáneo es un factor de seguridad que involucra al número de habitantes a servir en un tramo determinado. Este factor actúa principalmente en la hora pico, es decir, en las horas que más se utiliza el sistema de drenaje. Se debe calcular para cada tramo de la red. La fórmula es:

$$FH = 1 + \frac{14}{(4 + \sqrt{(P/1000)})}$$

Dónde:

FH= factor de Harmon

P= número de habitantes a servir expresado en miles de habitantes

Para realizar la estimación del caudal de diseño se toma en cuenta la cantidad de agua negra que transporta el alcantarillado en los diferentes puntos donde esta fluya, primero tendrán que integrar los valores que se describen en la formula siguiente:

$$Q_{dis} = \#hab * FH * Q_{dom}$$

Dónde:

#hab = número de habitantes futuros

Qdom= caudal domiciliar

En el cuadro siguiente se presenta la cobertura histórica y futura de la oferta del caudal de diseño.

Cuadro 14
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Cobertura de la Población Histórica y Proyectada
Años 2013-2022

Año	Población Objetivo	Caudal domiciliar Qdom (Lts/seg)	Factor de Harmon	Caudal de diseño Qdis(lts/seg)
2013	383	0.24824	4.03	383.26
2014	393	0.25472	4.03	403.00
2015	403	0.26120	4.02	423.23
2016	412	0.26704	4.02	441.84
2017	423	0.27417	4.01	465.11
2018	433	0.28065	4.01	486.76
2019	444	0.28778	4.00	511.12
2020	454	0.29426	4.00	533.76
2021	466	0.30204	3.99	561.56
2022	477	0.30917	3.98	587.63

Factor de Harmon (FHM) = $1 + (14 / (4 + \sqrt{P/1000}))$

Caudal de diseño (Qdis) = # habitantes * FHM * Qdom

Fuente: elaborado con base en datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística -INE- e investigación de campo EPS, primer semestre de 2018.

Para calcular el tramo del sistema de drenaje y caudal de diseño al año 2022 se consideran las siguientes cantidades: 477 habitantes, caudal domiciliar de 0.30917 litros por segundo, factor de Harmon 3.98, al aplicar la fórmula se obtiene un caudal de diseño de 587.63 litros por segundo, el cual podrá ser drenado con un diámetro de tubería de 18 pulgadas conforme a los planos del proyecto.

3.3.4 Análisis del servicio

Se pretende una red de drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de evitar la descarga de las aguas servidas que altera el entorno de los cuerpos de agua mediante el depósito de sólidos y el agotamiento del oxígeno disuelto por la

presencia de materia orgánica. Evitar la contaminación de poblaciones por donde atraviesan estas aguas o que reciban el flujo, con los consecuentes riesgos de salud, generación de malos olores y criaderos de fauna nociva, la contaminación de patógenos y sustancias químicas al suelo y cultivos en el sitio de aplicación, razón por la cual es necesaria la creación de este servicio.

3.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

Consiste en determinar la organización que se debe formar para el establecimiento del proyecto “Construcción Drenaje Sanitario Cantón San Rafael Vuelta Colorada”, así como las leyes por las que debe regirse.

3.4.1 Propuesta de organización

El desarrollo del proyecto estará bajo la responsabilidad de un Comité ProDesarrollo y Manejo De Aguas Residuales conformado por el COCODE y pobladores del Cantón, con la supervisión del Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE); la ejecución estará a cargo del coordinador del proyecto.

3.4.1.1 Planeación estratégica

Es el proceso organizacional de desarrollar y analizar las principales acciones a las que se dedicará el comité, como también las metas que pretende alcanzar.

- **Misión**

“Somos un comité encargado del funcionamiento del sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas, que será de beneficio para la población del cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos”.

- **Visión**

“Ser el comité que gestione la administración del sistema de red de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de llevar a cabo el saneamiento y vertido de agua de mejor calidad, que promueva una vida sana y saludable para la población del Cantón”.

- Valores

Para el comité, los valores constituyen la base de su accionar que permite una interacción de los integrantes en relación con el desarrollo del proyecto, se incluyen:

- Excelencia
- Compromiso
- Servicio
- Colaboración
- Confianza

- Objetivo

Son los fines que persigue el comité para la ejecución del proyecto, los cuales se describen a continuación.

- Objetivo general

Proporcionar el servicio de drenaje sanitario y planta de tratamiento que permita satisfacer las necesidades que demanda la población del cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos.

- Objetivos específicos:

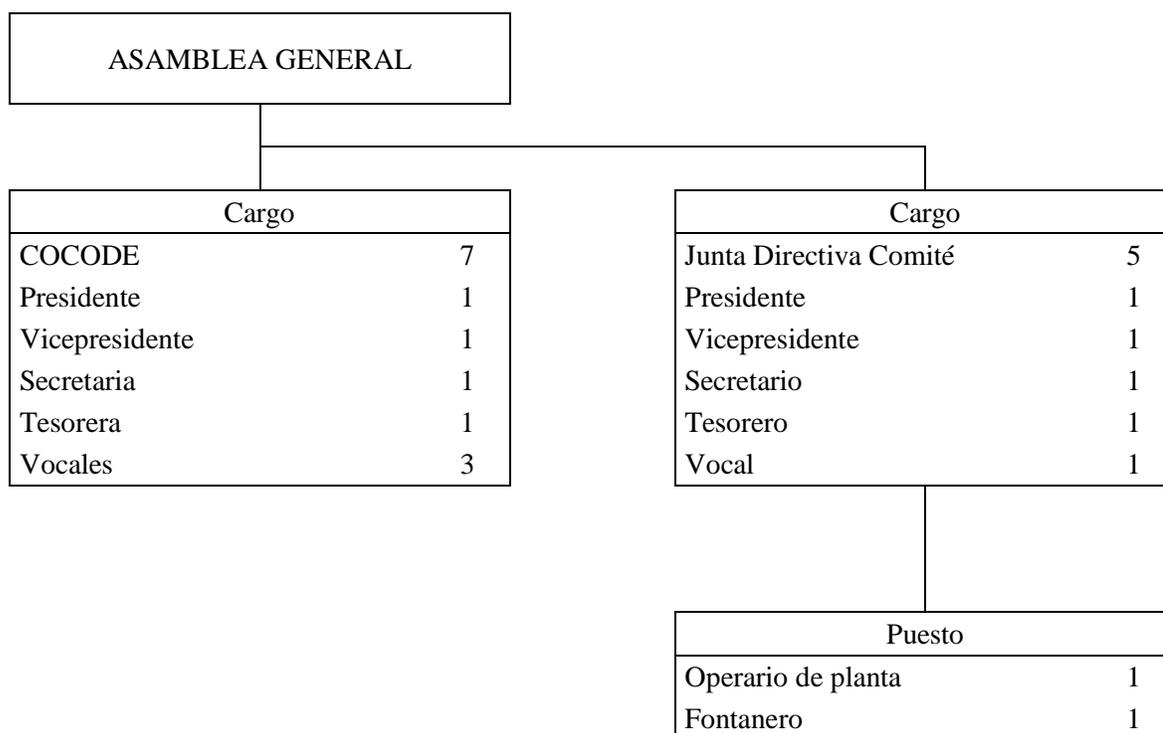
- Evitar brotes de enfermedades gastrointestinales en la población causados por la mala recolección de aguas negras.
- Gestionar la depuración y manejo directo e indirecto de las aguas residuales, generadas por los hogares de la población del centro poblado.
- Dar seguimiento a los procesos adecuados de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Reducir los riesgos más frecuentes de enfermedades infecciosas de transmisión hídrica.

3.4.2 Estructura organizacional

Proceso de crear una estructura de relaciones, para alcanzar metas en el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta el diseño de la estructura organizacional en donde se detallan las funciones que participan en el proyecto:

Gráfica 2
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Comité ProDesarrollo y Manejo De Aguas Residuales
Estructura Organizacional
Año 2018



Fuente: investigación de campo Grupo EPS, primer semestre 2018.

En la gráfica que antecede se presenta la estructura organizacional del Comité Prodesarrollo y Manejo de Aguas Residuales, el total de personas que conforman cada junta directiva.

A continuación se describen las funciones que tendrá el Comité; así como, de los diferentes puestos de la junta directiva del Comité ProDesarrollo y Manejo De Aguas Residuales. También del operario de planta y fontanero quienes serán los encargados del funcionamiento de dicho proyecto.

- Funciones del Comité ProDesarrollo y manejo de aguas residuales
 - Convocar asambleas generales a la comunidad.
 - Definir las políticas generales del comité y coordinar con el COCODE.
 - Aprobar programas de trabajo.

- Funciones del presidente
 - Representar legalmente al comité
 - Elaborar un plan estratégico del proyecto.
 - Gestionar los contratos de compra de materiales y contratación de personal.
 - Establecer las actividades administrativas y técnicas del comité.
 - Dirigir, inspeccionar el proyecto.
 - Presentar a la asamblea general el presupuesto anual para su aprobación.
 - Mantener un constante conocimiento de las operaciones y funciones del comité.

- Funciones del vicepresidente
 - Sustituir al presidente.
 - Coordinar con el presidente las actividades a realizar.
 - Participar en todas las asambleas generales.

- Funciones del secretario
 - Redactar la memoria anual de las labores y presentarlas a la asamblea general.
 - Asistir a las sesiones de asamblea general.
 - Rendir informe de los expedientes, diligencias con el COCODE.
 - Llevar el control y archivo de las actas de cada sesión de la asamblea general.

- Funciones del tesorero
 - Llevar un control de los ingresos y egresos.
 - Establecer normas de manejo y control de fondos rotativos.
 - Informar financieramente a la asamblea general.
 - Ordenar y preparar toda la documentación para las auditorías.
 - Elaborar el plan de ejecución del presupuesto y el flujo de fondos.

- Funciones del vocal
 - Servir de enlace entre los miembros del comité y la asamblea general.
 - Colaborar en la convocatoria de asambleas.
 - Desempeñar cargos de coordinación interna.

- Funciones de operario de planta
 - Operar y controlar el equipo de bombeo.
 - Revisar y reportar fallas en los sistemas y equipo de bombeo.
 - Registrar en bitácoras los desperfectos y condiciones de operación de la planta de tratamiento.
 - Emitir reportes diarios de la operación de la planta de tratamiento.
 - Realizar medición de PH, solidez sedimentable, temperatura y caudal.
 - Realizar limpieza de rejillas, desarenadores y unidades de tratamiento de aguas negras.
 - Realizar limpieza en las instalaciones de la planta.
 - Registrar en bitácora el personal que visita la planta.
 - Registrar en bitácora los tiempos de paro de operación de los equipos asignados.
 - Realizar otras actividades inherentes al cargo encomendadas por su jefe inmediato.

- Funciones de fontanero
 - Realizar labores de limpieza en el drenaje sanitario.
 - Apoyar a los jefes de brigadas en la reparación de tuberías.
 - Instalar tuberías y alcantarillado sanitario,

- Cambiar o reparar válvulas de control, efectúa diversas funciones que le encomiende el jefe inmediato.
- Mantenimiento ambiental a fosa séptica, repara fugas y derrames de diferentes diámetros de acueductos, traslada tubería interna de las plantas de bombeo.

3.4.3 Base legal del proyecto

Se refiere a la legislación nacional, normas, procedimientos y reglamentos correspondientes, que permiten la factibilidad de la elaboración del proyecto. Está compuesto por normas internas y externas las cuales se describen a continuación:

- Normas internas

Se define como los reglamentos por los cuales debe regirse el comité comunitario para el buen funcionamiento del proyecto.

- Acta de constitución, para identificar la legalización
- Libro de actas
- Reglamento interno de trabajo
- Manuales de organización y de normas y procedimientos

- Normas externas

Son normas jurídicas que prevalecen en la legislación del país, para la ejecución del proyecto se debe apegar a las leyes siguientes:

- Constitución Política de la República de Guatemala, artículos 34, 43, 115, 119 literales “a y e” y 253 inciso “c”.
- Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto Número 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, artículo 14 literales b, f y h y sus reformas.
- Ley Orgánica de la Contraloría General de Cuentas, Decreto Número 31-2002 del Congreso de la República de Guatemala, artículos 4, 5, 7, 8, 9, 10 y sus reformas.
- Ley Orgánica del Presupuesto, Decreto Número 101-97 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas.

- Ley de Contrataciones del Estado, Decreto Número 57-92 del Congreso de la República de Guatemala, reformado por el Decreto Número 46-2016 del Congreso de la República de Guatemala, Artículos 9 literal 5 inciso b, 17, 18, 19 19 Bis, 20, 21, 22, 23, 24, 24 Bis, 25, 25 Bis, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37.
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, Acuerdo Gubernativo Número 122-2016, del Presidente de la República de Guatemala, artículos 4, 4 Bis, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 39 Bis y sus reformas.
- Código Municipal, Decreto Número 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala, artículos 68, 147 y sus reformas.
- Código de Salud, Decreto Número 90-97, del Congreso de la República de Guatemala, artículos 68, 69, 74, 94, 95, 96, 98, 99 y 100.
- Reglamento de las Descargas de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos. Acuerdo Gubernativo Número 236-2006, del Presidente de la República de Guatemala. Artículos 5, 7, 16, 17, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 38, 39, 40.
- Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 431-2017, del Presidente de la República de Guatemala, artículos 4, 8, 28, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 47 y 48.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas.
- Ley de los Consejo de Desarrollo Urbano y Rural. Decreto Número 11-2002, del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley General de Descentralización. Decreto Número 14-2002, del Congreso de la República de Guatemala.

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

Comprende todo aquello que tiene relación con el funcionamiento y operatividad del proyecto, permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieran, lo que admite verificar la posibilidad técnica de su

ejecución. Aquí se identifica el equipo, la maquinaria, los materiales y las instalaciones necesarias que se necesitarán para la ejecución del proyecto, así como la mano de obra.

3.5.1 Diseño y planificación

Contiene las estrategias que son necesarias para la elaboración del proyecto, así como especificaciones técnicas generales, específicas, responsables, lugar, tiempo, espacio, técnicas e instrumentos a utilizar, evaluación del proyecto, beneficiarios, mismos que se desarrollan a continuación.

3.5.1.1 Diseño

Por medio del estudio se podrá especificar el objetivo, beneficiarios, tamaño, diseño de planos y personas encargadas para la realización del proyecto.

- Proyecto

Este consistirá en la introducción de un sistema de drenaje sanitario y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos. Para darle el adecuado tratamiento a las aguas negras que se expulsan de los hogares y así evitar diversas enfermedades que afectan a la comunidad.

- Objetivo

Reducir el índice de enfermedades en las personas, se evitarán los riesgos a la salud pública y se mejorará la calidad de vida de los habitantes, así como, la contaminación al suelo y al medio ambiente.

- Beneficiarios

Serán las familias ubicadas a la orilla de la carretera principal del Cantón, de los cuales abarca los sectores: El Límite, La Fortuna, Los García, El Centro y Crucero La Marina, que corresponden a un 25% de los hogares de la población total.

- Encargado del proyecto

La ejecución del proyecto estará a cargo de un arquitecto, quien será el encargado de verificar todo el proceso de la obra, tendrá a su cargo ocho albañiles y 15 ayudantes, quienes serán los responsables de realizar la construcción.

3.5.1.2 Planificación

Está integrado por los elementos técnicos, localización, dimensiones, tiempo de realización, técnicas a utilizar, medios e instrumentos que conforman el proyecto.

- Localización

Esta se refiere a la ubicación geográfica, tanto a nivel macro como micro, en donde se implementará el proyecto social de construcción de drenaje sanitario; así como la planta de tratamiento de aguas residuales.

➤ Macro localización

El proyecto se realizará en el municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, el cual se encuentra ubicado en la región sur occidente del país.

➤ Micro localización

La localización a nivel micro del proyecto propuesto será, en los sectores: El Límite, La Fortuna, Los García, El Centro y Crucero la Marina del cantón San Rafael Vuelta Colorada, con el objetivo de recolectar los desechos de aguas servidas.

- Dimensiones

A continuación, se presenta la distribución del área de la infraestructura que tendrá la construcción del sistema de drenaje y la planta de tratamiento de aguas residuales.

Tabla 2
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Resumen del Área Ocupada
Año 2018

Cantidad	Descripción	Área Total mts
1	Área de drenajes	2,500 mts
2	Planta de tratamiento	7,840 mts ²

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

La tabla anterior indica que la construcción del sistema de drenaje, tendrá un total de 2,500 metros de longitud y la construcción de la planta de tratamiento ocupará un área total de 7,840 metros cuadrados, constituido en un terreno que mide 70 metros de ancho y 112 metros de largo.

- **Tiempo estimado**

El tiempo que se tiene programado para la ejecución del proyecto es de 63 semanas (16 meses) y se compone de 15 fases.

- **Cantidad de servicios prestados**

Con la ejecución del proyecto se espera beneficiar al 25% del total de la población, que corresponde a 87 hogares y 433 habitantes del Cantón, a cada vivienda se le proporcionará el equivalente a un servicio de sistema de red de drenaje, en cantidad se extenderán en total 87 servicios a la población del centro poblado.

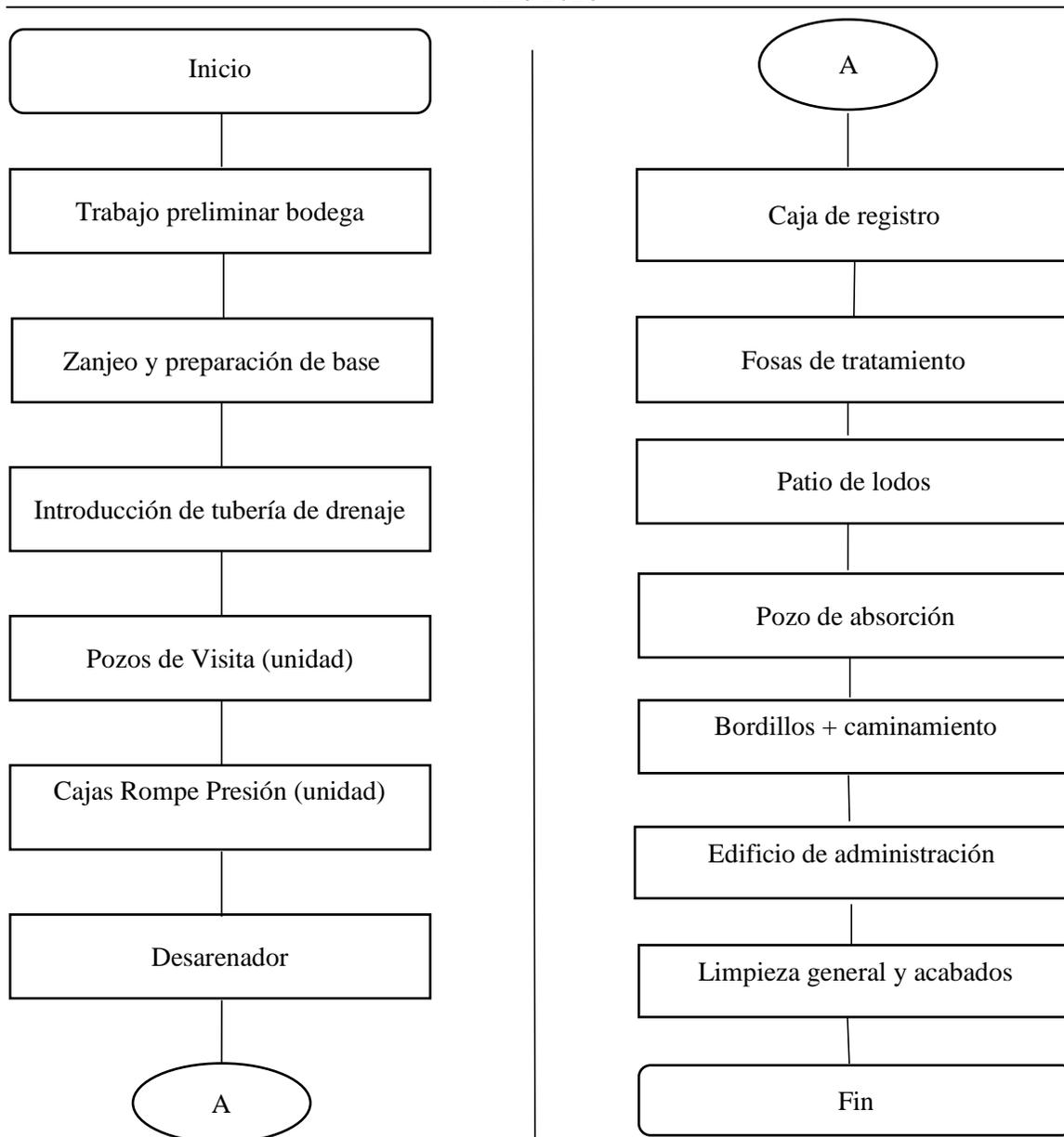
- **Técnicas a utilizar**

Se elabora la propuesta del proceso de construcción del sistema de drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales, que especifican los tiempos de realización en el plan de ejecución.

- **Etapas de construcción**

Contiene las técnicas a utilizar y los procesos de construcción en orden cronológico. A continuación, se describe el proceso del plan ejecución del proyecto.

Gráfica 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Flujograma de Proceso de Construcción
Año 2018



Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

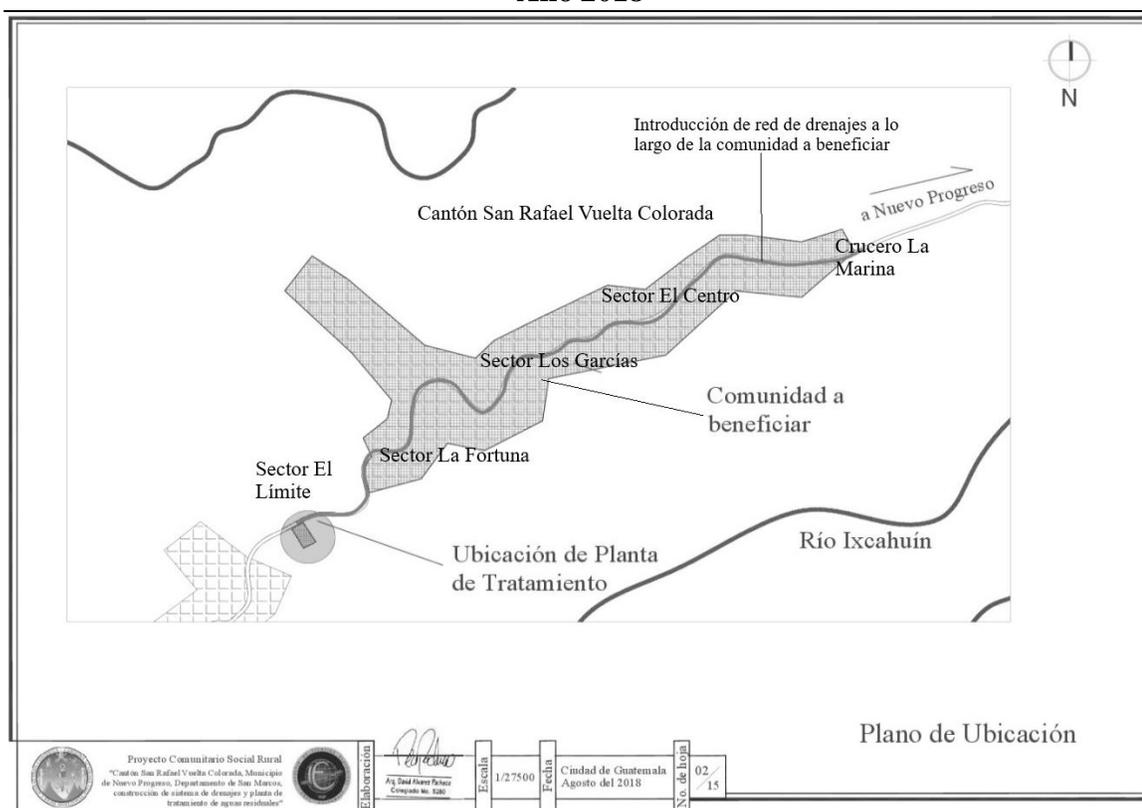
La gráfica anterior muestra las etapas que tendrá lugar la ejecución del proyecto, la cual se encuentra conformada por 15 fases para cumplir con el objetivo final.

- Medios e instrumentos

Son los materiales que se utilizarán en la construcción del proyecto, un recurso muy importante para llevarlo a cabo es la contratación de la mano de obra y otros costos que serán necesarios; así como, las herramientas e instrumentos a utilizar.

En la gráfica siguiente se presenta el plano de la ubicación del sistema de drenaje; así como de la planta de tratamiento de aguas residuales a construir.

Mapa 8
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Ubicación
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En la anterior gráfica se puede verificar el plano de ubicación de la ejecución del proyecto, donde será la introducción de la red de drenaje, para los hogares que se

encuentran a orillas de la carretera principal, así mismo la ubicación de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

3.5.2 Especificaciones técnicas

Son los documentos que definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en la ejecución de una construcción. Estos forman parte integral del proyecto y lo complementan con el desarrollo de los planos respectivos para definir la calidad del trabajo en general y de los acabados en particular. Estos se dividen en generales, específicas y especiales.

3.5.2.1 Generales

En este apartado se definen los grandes rubros del proyecto, de los que se detallan la forma de como se ha previsto su ejecución. A continuación, se desarrollan las mismas.

- Trabajos preliminares
 - Tramite de licencias y/o permisos para la construcción: previo a ejecutar el proyecto se deben realizar los trámites de las licencias y/o permisos que se deben emitir por las entidades correspondientes.
 - Cerco perimetral y rótulo de identificación del proyecto: realizar la estructura provisional que delimite el área de trabajo, así como la rotulación que identifique la construcción de la obra, la información a incluir queda a criterio de la unidad ejecutora.
 - Topografía: se asignará una cuadrilla de topografía, cuyo trabajo estará destinado al replanteo y verificación de niveles, ejes y referencias de trazo para la correcta ejecución de los trabajos. Se deberá contar con el equipo adecuado para el trabajo que se realizará y que garantice su correcto funcionamiento.
 - Limpieza y desmonte: chapeo, tala, destronque, remoción y eliminación de toda clase de vegetación y desechos que se encuentren dentro de los límites de la vía,

excepto la vegetación que sea designada para que permanezca en su lugar, esto será definida y aprobada por el supervisor o ejecutor ambiental.

- Campamentos: instalación de un campamento temporal que funcionará durante la ejecución de la obra, el cual tendrá espacio para garita, comedor, taller, patio de maquinaria, bodegas de almacenamiento de materiales y herramientas. Dispondrá de instalaciones necesarias como agua potable, servicios sanitarios móviles, electricidad y medios de comunicación. Deberá contar con suficiente iluminación y vigilancia las 24 horas.
- Proceso de construcción
 - Movimiento de tierra y nivelación del terreno: realizar las operaciones necesarias para zanjar, excavar y remover la tierra y así efectuar la instalación de la tubería, así como conformar y efectuar rellenos conforme a las cotas y niveles indicados en los planos de construcción para la nivelación del terreno; tanto en la inducción del sistema de drenaje como la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.
 - Construcción de cimientos e instalación de tuberías: ejecutar la construcción de cimientos de los pozos de visitas, cajas rompe presión y la instalación de la tubería para el sistema de drenaje, así como los cimientos del desarenador, fosas, patio de lodos y pozos de absorción, para iniciar la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales. Luego proceder al levantado de muro, armado y fundición de columnas de los pozos de visita y cajas de rompe presión para la red de drenaje, así como el desarenador, fosas, patio de lodos y pozos de absorción de la planta de tratamiento.
 - Colocación de la capa sub-base y base: tendido, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material sub-base y base.

- Normativas de seguridad industrial
 - Capacitación al personal: elaborar e implementar un programa de capacitación para el personal, con el fin de reducir accidentes y prevenir impactos ambientales,
 - Señalización: lo conforman monumentos y marcas de tráfico (material termoplástico o pintado) señales de tránsito horizontal, rótulos pintados en postes y planchas de metal o concreto, que servirán para control de tráfico e indicación de diferentes áreas de trabajo y operación.
 - Dotación de equipo de protección personal: proporcionar el equipo de protección personal a todos los trabajadores que laboran en la ejecución del proyecto, chalecos reflectivos, cascos y algún otro equipo necesario.
 - Prevención de accidentes y protección contra incendios: se deberá contar con un botiquín y capacitación de primeros auxilios, para futuras emergencias que se puedan dar. Así mismo un extinguidor de incendios portátil.
- Normativas de protección ambiental
 - Tratamiento de aguas residuales: las aguas se recolectarán mediante un sistema de tuberías de recolección y se canalizarán hasta la planta de tratamiento, para su posterior disposición una vez que se logren los niveles permisibles por la legislación ambiental.
 - Reforestación de áreas intervenidas: limpieza del área, colocación de una capa de suelo y materia orgánica, tratamiento adecuado para la reforestación, crear una barrera viva en todo el perímetro del terreno donde se encuentra ubicada la planta de tratamiento, utilizar plántones y/o semillas seleccionadas propias de los bosques del área.
 - Control de emisiones atmosféricas: deberá ejercerse en el funcionamiento de maquinaria pesada, vehículos y tratamiento de lodos.

3.5.2.2 Específicas

Estas se refieren a las especificaciones más particulares que completan y detallan la construcción, se describe de forma más concisa a que rubro o estructura de la obra se hace referencia. A continuación se detallan las mismas.

- Maquinaria y equipo: actividad que conlleva el traslado de toda la maquinaria al lugar donde se ejecutará el proyecto, así como el funcionamiento de la misma para la nivelación del terreno. La maquinaria que se utilizará para las distintas fases de construcción y operación serán: maquinaria concretera, vibrador mecánico, compactadora manual, bailarina, retroexcavadora.
- Acarreo de materiales y herramientas: se trasladarán todos los materiales que serán necesarios para la ejecución de la obra, así como las herramientas que se utilizarán, esta actividad se llevará a cabo con camiones de acarreo.
- Medición y forma de pago: en cuanto al pago se realizará en base a días trabajados y los precios para cada trabajador serán establecidos de acuerdo al valor que la municipalidad aplica en casos similares. Para el arquitecto se establecerá una cifra mensual por sus servicios y supervisión de la obra.
- Mano de obra: dentro del recurso humano necesario para ejecutar la obra se encuentran: 8 albañiles y 15 ayudantes, así como herreros, guardia y el arquitecto quien será el supervisor del proyecto.
- Materiales: se requiere una serie de materiales y suministros para llevar a cabo la construcción del proyecto.

A continuación, se detallan los materiales que se utilizarán en cada fase de construcción y la mano de obra necesaria para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Tabla 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Especificaciones Técnicas
Año 2018

Descripción	Unidad	Cantidad
Materiales		
Red de Drenaje Sanitario		
Zanjeo y preparación de base		
Material selecto para base de tubería de drenaje	Metro cúbico	540
Introducción de tubería de drenaje		
Tubería pvc corrugado de 12" de diámetro (6m)	Unidad	140
Tubería pvc corrugado de 15" de diámetro (6m)	Unidad	140
Tubería pvc corrugado de 18" de diámetro (6m)	Unidad	135
Cemento solvente para pvc	Galón	4
Pozos de visita		
Cemento 4,000 psi	Saco	192
Arena de río	Metro cúbico	17.60
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	11.20
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	13,120
Varilla de acero No.3	Unidad	48
Varilla de acero No.5	Unidad	240
Alambre de amarre	Libra	96
Cajas rompe presión		
Cemento 4000 psi	Sacos	75
Arena de río	Metro cúbico	9.75
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	6.75
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	4,875
Varilla de acero No.3	Unidad	30
Varilla de acero No.5	Unidad	75
Alambre de amarre	Libra	45
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		
Trabajos preliminares bodega		
Lámina galvanizada 8 pies	Unidad	45
Parales de madera 2X2"	Unidad	32
Candado	Unidad	3
Bisagra 3"	Unidad	9
Clavo de lamina	Libra	7
Clavo de 3"	Libra	9
Tubo pvc 3/4"	Metro lineal	12
Codo pvc 3/4"	Unidad	6
Chorro 3/4"	Unidad	1
Pegamento para pvc	Tubo	1

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad
Trabajos preliminares bodega		
Alambre eléctrico No. 10	Metro lineal	35
Tablero flipones GE 8 polos	Unidad	1
Desarenador		
Arena de río	Metro cúbico	6.75
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	6.35
Cemento 4000 psi	Saco	77
Material selecto para relleno	Metro cúbico	0.75
Escotilla de paso	Global	2
Rejilla tamizadora	Global	2
Electro malla 6.00 X 2.40 m 10/10	Unidad	3
Alambre de amarre	Libra	5
Varilla de acero No.4	Unidad	7
Varilla de acero No.3	Unidad	7
Caja de registro		
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	15
Tubo pvc 8"	Metro lineal	6
Pernos 3/4"	Unidad	16
Arena de río	Metro cúbico	0.30
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	0.30
Cemento 4000 psi	Saco	3
Varilla de acero No.3	Metro cúbico	3
Alambre de amarre	Libra	3
Electro malla 6.00 X 2.40 m 10/10	Unidad	1
Fosas de tratamiento		
Concreto premezclado 4,000 psi mixto listo	Metro cúbico	105
Varilla de acero No.5	Unidad	975
Varilla de acero No.3	Unidades	925
Material selecto para relleno	Metro cúbico	18
Alambre de amarre	Libra	55
Tubo pvc 4"	Metro lineal	24
Piedra volcánica	Metro cúbico	20
Patio de lodos		
Arena de río	Metro cúbico	0.75
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	0.75
Cemento 4000 psi	Saco	11
Piedrín 3/4" para filtro	Metro cúbico	0.75
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	35
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	140

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad
Patio de lodos		
Varilla de acero No. 3	Unidad	30
Varilla de acero No. 2	Unidad	19
Alambre de amarre	Libra	7
Tubo pvc 4"	Metro lineal	18
Pozo de absorción		
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	750
Cemento 4,000 psi	Saco	11
Piedrín 3/4" para filtro	Metro cúbico	0.25
Arena de río	Metro cúbico	1
Varilla de acero No. 4	Unidad	2
Varilla de acero No. 2	Unidad	2
Bordillos + caminamiento		
Cemento 4000 psi	Saco	14
Arena de río	Metro cúbico	1.14
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	0.80
Alambre de amarre	Libra	4
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	10
Edificio de administración		
Cemento 4,000 psi	Saco	45
Arena de río	Metro cúbico	5
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	5
Varilla de acero No. 3	Unidad	32
Varilla de acero No. 2	Unidad	21
Electromalla 6.00 X 2.40 m. 10/10	Unidad	2
Alambre de amarre	Libra	15
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	320
Block de concreto 0.10 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	110
Block solera 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	125
Lámina galvanizada 8 pies	Unidad	14
Parales de 2X2"	Unidad	12
Clavo de lamina	Libra	4
Clavo de 3"	Libra	4
Azulejo 0.15 X 0.15	Metro cuadrado	10
Inodoro blanco american estándar	Unidad	1
Lavamanos blanco american estándar	Unidad	1
Tablero flipones GE 8 polos	Unidad	1
Alambre eléctrico no. 10	Metro lineal	125
Caja rectangular eléctrica de pvc	Unidad	5

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad
Edificio de administración		
Caja octogonal eléctrica de pvc	Unidad	3
Tubería pvc eléctrica de 3/4"	Metro lineal	45
Tomacorrientes doble bticino con placa	Unidad	4
Plafonera pvc Bticino	Unidad	3
Tubo pvc 3/4"	Metro lineal	88
Codo pvc 3/4"	Unidad	22
Tee pvc 3/4"	Unidad	12
Unión pvc 3/4"	Unidad	7
Copla hembra / rosca 3/4"	Unidad	4
Chorro 3/4"	Unidad	1
Pegamento para pvc	Tubo	4
Tubería de pvc 3"	Metro lineal	32
Tubería de pvc 2"	Metro lineal	24
Codo pvc 3"	Unidad	5
Codo pvc 2"	Unidad	7
Tee pvc 3"	Unidad	2
Tee pvc 2"	Unidad	2
Yee pvc 3"	Unidad	1
Yee pvc 2"	Unidad	2
Pegamento para pvc	Tubo	7
Puerta de metal	Unidad	2
Puerta de madera	Unidad	3
Limpieza general y acabados		
Pintura beige látex para exterior de edificio de administración	Cubeta	2
Pintura blanca látex para interior de edificio de administración	Cubeta	1
Pintura de aceite gris plomo para tubos de perímetro, portones y puertas	Cubeta	1
Impermeabilizante de fosas	Cubeta	4
Impermeabilizante de losa de Administración	Cubeta	1
Mano de obra		
Red de Drenaje Sanitario		
Zanjeo y preparación de base		
5 Albañiles * 65 días	Día	325
12 Ayudantes *65 días	Día	780
Introducción de Tubería de drenaje		
5 Albañiles * 50 días	Día	250
7 Ayudantes * 50 días	Día	350
Pozos de Visita		
5 Albañiles * 90 días	Día	450
10 Ayudantes * 90 días	Día	900

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad
Mano de obra		
Red de Drenaje Sanitario		
Cajas Rompe Presión		
5 Albañiles * 60 días	Día	300
10 Ayudantes * 60 días	Día	600
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales		
Trabajos preliminares bodega		
1 Albañiles * 5 días	Día	5
5 Ayudantes * 5 días	Día	25
Desarenador		
4 Albañiles *20 días	Día	80
6 Ayudantes *20 días	Día	120
2 Herrero * 3 días	Día	6
Caja de registro		
1 Albañil * 4 días	Día	4
2 Ayudante * 4 días	Día	8
Fosas de tratamiento		
8 Albañiles * 55 días	Día	440
15 Ayudantes * 55 días	Día	825
2 Herrero * 7 días	Día	14
3 Ayudante de Herrero * 7 días	Día	21
Patio de lodos		
2 Albañiles * 10 días	Día	20
4 Ayudantes * 10 días	Día	40
Pozo de absorción		
2 Albañiles *15 días	Día	30
2 Ayudantes * 15 días	Día	30
Bordillos + caminamiento		
2 Albañiles *15 días	Día	30
2 Ayudantes * 15 días	Día	30
Edificio de administración		
2 Albañiles * 35 días	Día	70
2 Ayudantes * 35 días	Día	70
Limpieza general y acabados		
1 Albañil * 4 días	Día	4
2 Ayudantes * 4 días	Día	8
Bonificación incentivo	Día	5,835
Séptimo día		-
Otros Costos		
Sueldo arquitecto	Mensual	16
Bonificación incentivo arquitecto	Mensual	16
Sueldo de guardián	Mensual	16
Bonificación incentivo guardián	Mensual	16
Cuota patronal honorarios (12.67%)		211,878
Prestaciones Laborales		211,878
Alquiler de maquinaria concretera 1.5 sacos de 8 HP	Día	252
Alquiler de maquinaria vibrador mecánico	Día	150

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad
Otros Costos		
Alquiler de compactador manual -bailarina	Día	45
Alquiler de retroexcavadora	Hora	55
Gasolina súper	Galón	275
Contratación de Camiones por motivo de movimiento de tierras, botadero a 3 km	Viaje	60
Alquiler de formaleta de bases (piezas prefabricadas de 96*24", 35 esquineros, 25 uniones a superficie)	Día	30
Alquiler de andamio galvanizado (1.52*1.52 metros espesor de tubo de 3mm. Capacidad de carga 200 kg.	Día	50
Baños portátiles (Para personal del proceso de construcción)	Mensual	16
Impresión de planos (Juegos completos para personal de construcción)	Unidad	4
Chalecos reflectivos para seguridad Industrial	Unidad	25
Cascos de seguridad	Unidad	25
Barreras de restricción vial	Unidad	2
Agua	Mensual	16
Tonel (almacenaje de agua)	Unidad	6
Energía eléctrica	Mensual	16
Cuota patronal (12.67%)	-	645,145
Prestaciones laborales (12.67%)	-	645,145
Requerimientos técnicos		
Estudio técnico de planificación	Unidad	1
Especificaciones técnicas	Unidad	1
Planos	Unidad	15
Memoria de cálculo	Unidad	1
Presupuesto	Unidad	1
Costos ambientales		
Estudio de impacto ambiental	Unidad	1

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Se observa el listado de materiales, la cantidad y unidad de medida que se utilizarán en la construcción de cada fase del sistema de drenaje sanitario y la planta de tratamiento de aguas residuales; también detalla la mano de obra necesaria y el tiempo estimado que trabajarán, debido a que es el recurso más importante para la ejecución de este proyecto, serán los encargados de la construcción de la obra. Así como, otros gastos necesarios en la elaboración de las fases de los distintos procesos.

Se especifican los requerimientos técnicos, estos son muy necesarios antes de iniciar a ejecutar la construcción, porque se requiere de estudios, planos, presupuestos y así

verificar la viabilidad del proyecto; así como, el estudio de impacto ambiental que se requiera.

3.5.2.3 Especiales

Se refiere a todas las normas o procedimientos que deben aplicarse con un trato especial para la ejecución de la construcción. A continuación se presentan las especificaciones técnicas especiales a aplicar en la construcción del sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales.

- Requerimientos técnicos: previo a poner en marcha la ejecución del proyecto debe realizarse un estudio técnico de planificación, el detalle de las especificaciones técnicas necesarias, una serie de planos arquitectónicos y el desarrollo de una memoria de cálculo para guiar la obra y el presupuesto que detalle los costos y gastos, estos son muy necesarios e importantes para verificar la viabilidad de la construcción.
- Licencias y permisos: al momento de ejecutar la obra se debe tener los permisos y licencias que se requieran, las cuales son el estudio de impacto ambiental realizado por un ejecutor ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- y el Dictamen Sanitario extendido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-.
- Tiempo de ejecución: el tiempo estimado para la ejecución de la obra se llevará a cabo en el término de 63 semanas.
- Manejo y disposición final de desechos: todos los materiales de desechos generados en la planta de tratamiento serán llevados al botadero municipal para su disposición final.
- Se debe verificar que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentre sin ningún problema para evitar atrasos en la obra.

- Durante toda la obra se deberán mantener en óptimas condiciones todos los elementos a utilizar y en caso de retirar algunos de ellos por motivos de trabajo, estos deberán ser repuestos inmediatamente después de haberse terminado la faena correspondiente.
- Se debe tener previsto la proporción de equipo o herramienta especial que se requiera cuando no puede trabajarse con equipo o herramienta normal.
- No se permitirá el ingreso de bebidas alcohólicas al sitio de la construcción, tampoco que personas en estado de ebriedad permanezcan en el lugar, para evitar accidentes.
- Debe realizarse la limpieza final cuando se finalice la obra, las superficies de la construcción deben estar limpias e iniciar con la reforestación si se requiere.

3.5.3 Desarrollo de planos

Los planos son una representación gráfica y fundamental ya que plasman la forma y estilo del proyecto, representan la localización de la obra a ejecutar, las condiciones que afectan, la situación actual del lugar y la situación futura del final de la construcción. “Estos deben realizarse con el cuidado respectivo y lo más concreto posible, debido a que un error que se cometa traerá repercusiones muy grandes” (“ingeniería rural”, 2009, p.1).

El diseño del proyecto requiere de una idea de partido fuerte y clara; de la correcta interpretación y concepción espacial del programa de diseño del cliente; de un análisis exhaustivo de las particularidades ambientales, de orientación solar, de ventilación natural y de implantación del lote (o del edificio); de un desarrollo exhaustivo y profundamente detallado y coordinado de planos finales y especificaciones técnicas; del apropiado y decisivo acompañamiento, al cliente, en proceso de licitación y escogencia del Contratista y de la efectiva inspección y manejo del proyecto, durante la fase de construcción (“Young Torquemada Arquitectos”, (s.f.), sección diseño arquitectónico).

A continuación, se presenta una serie de planos que serán de utilidad en la ejecución del proyecto de la construcción del sistema de drenaje, así como la planta de tratamiento de aguas residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada.

3.5.3.1 Plano de ubicación

Este plano indica la localización del lugar o área donde se ubica el proyecto a ejecutar en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos. En la imagen 1 se presenta el plano de ubicación de la ejecución del proyecto.

3.5.3.2 Plano de planta amueblada

En este tipo de plano se presenta la imagen finalizada del proyecto a ejecutar de la construcción de la planta de tratamiento; donde se muestra la ubicación de la fosa de tratamiento, el patio de secado de lodos, el pozo de absorción y el desarenador para el debido procesamiento de las aguas residuales provenientes de los hogares.

3.5.3.3 Plano de topografía

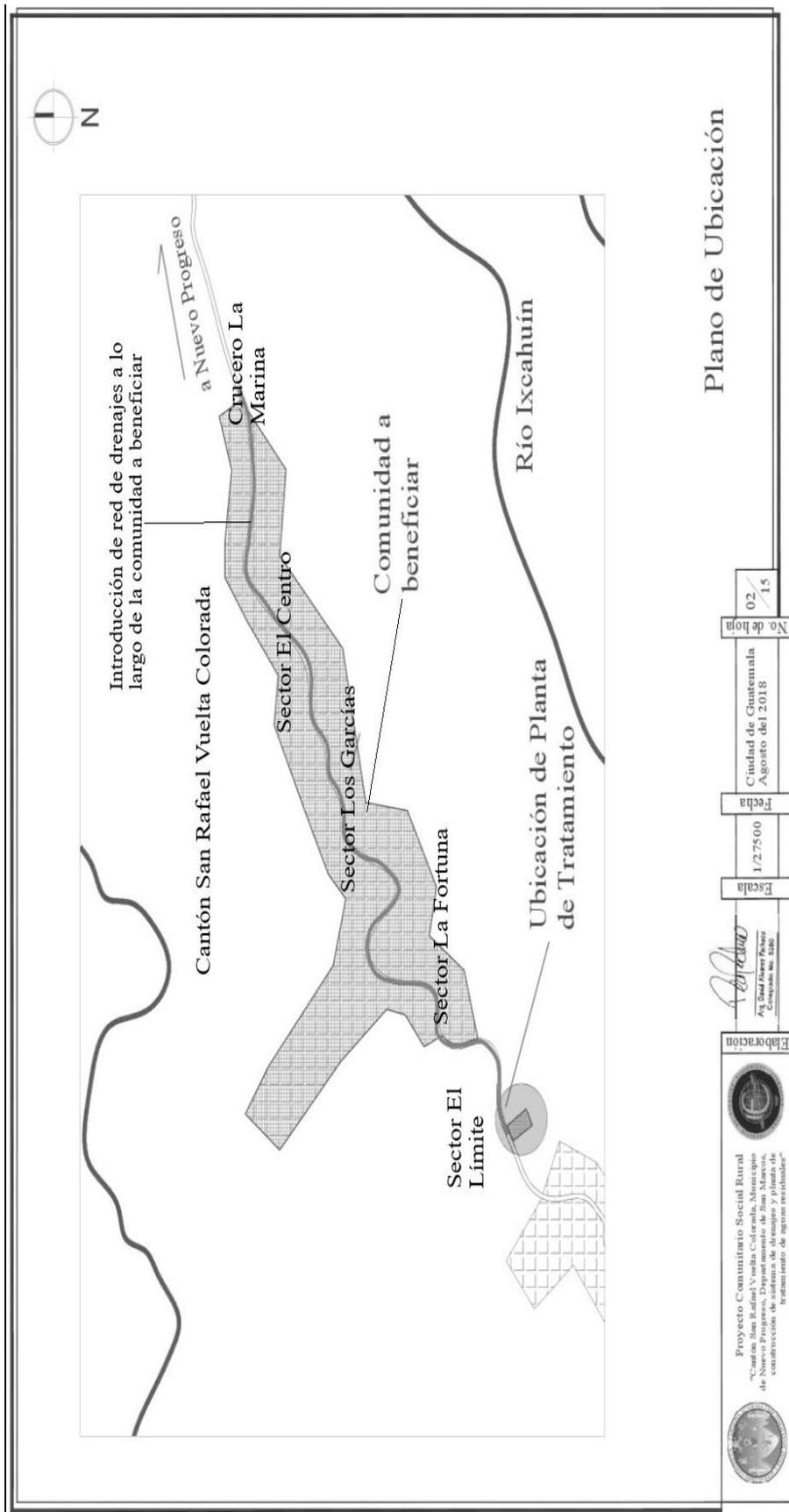
Los mapas topográficos utilizan el sistema de representación de planos acotados, muestran la elevación del terreno por medio y líneas que conectan los puntos con la misma cota respecto de un plano de referencia, denominadas curvas de nivel, en cuyo caso se dice que el mapa es hipsográfico.

Para la ejecución de la construcción del sistema de drenaje se presenta la topografía ejecutada y las conexiones de tubería, pozos de visita y caja de rompe presión que se realizarán.

La imagen 2 presenta el plano de planta finalizada de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales; y

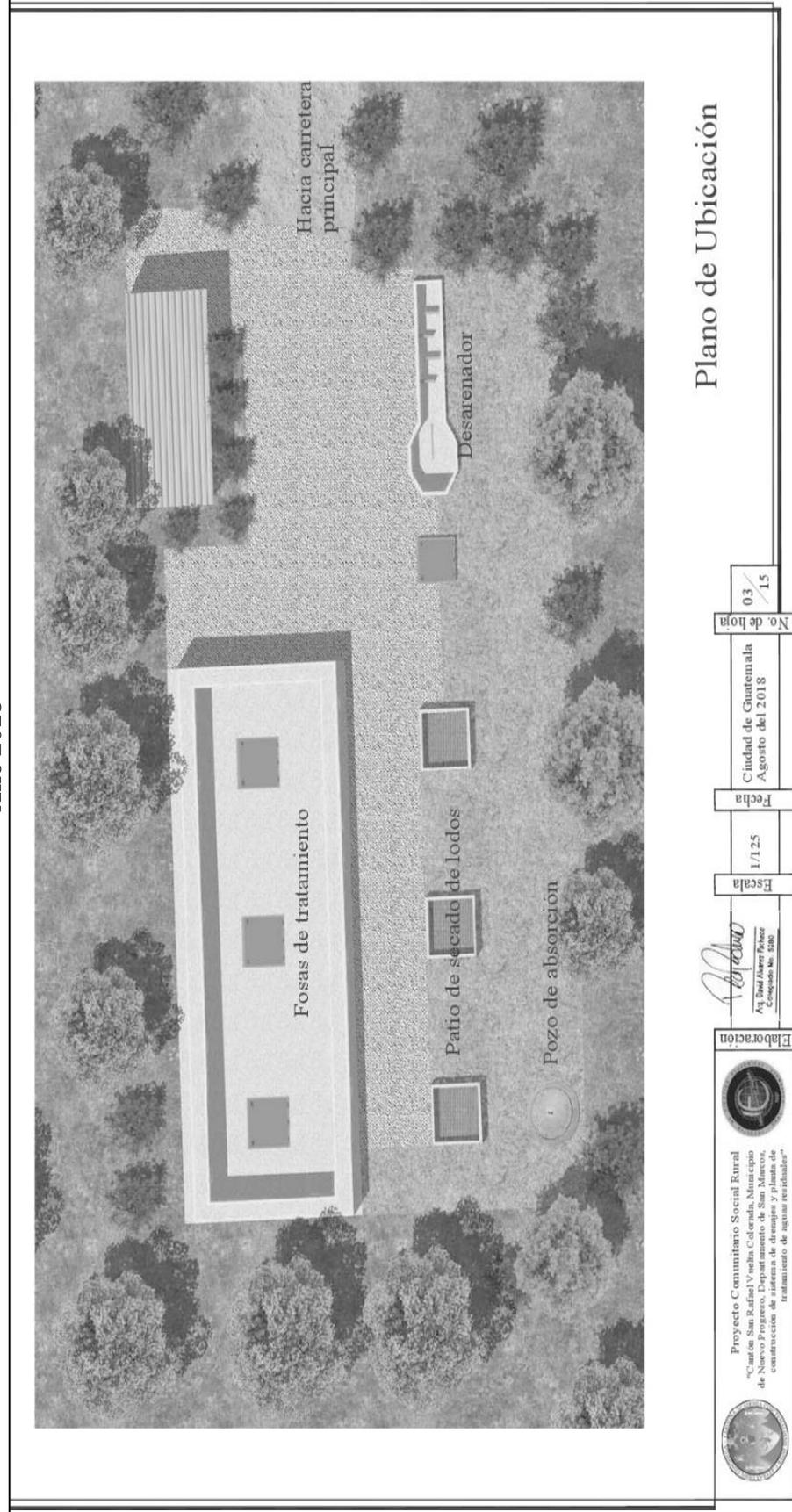
La imagen 3 muestra el plano de topografía de la red de drenaje y la indicación de las conexiones que se instalarán con sus respectivas medidas.

Imagen 1
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Ubicación
Año 2018



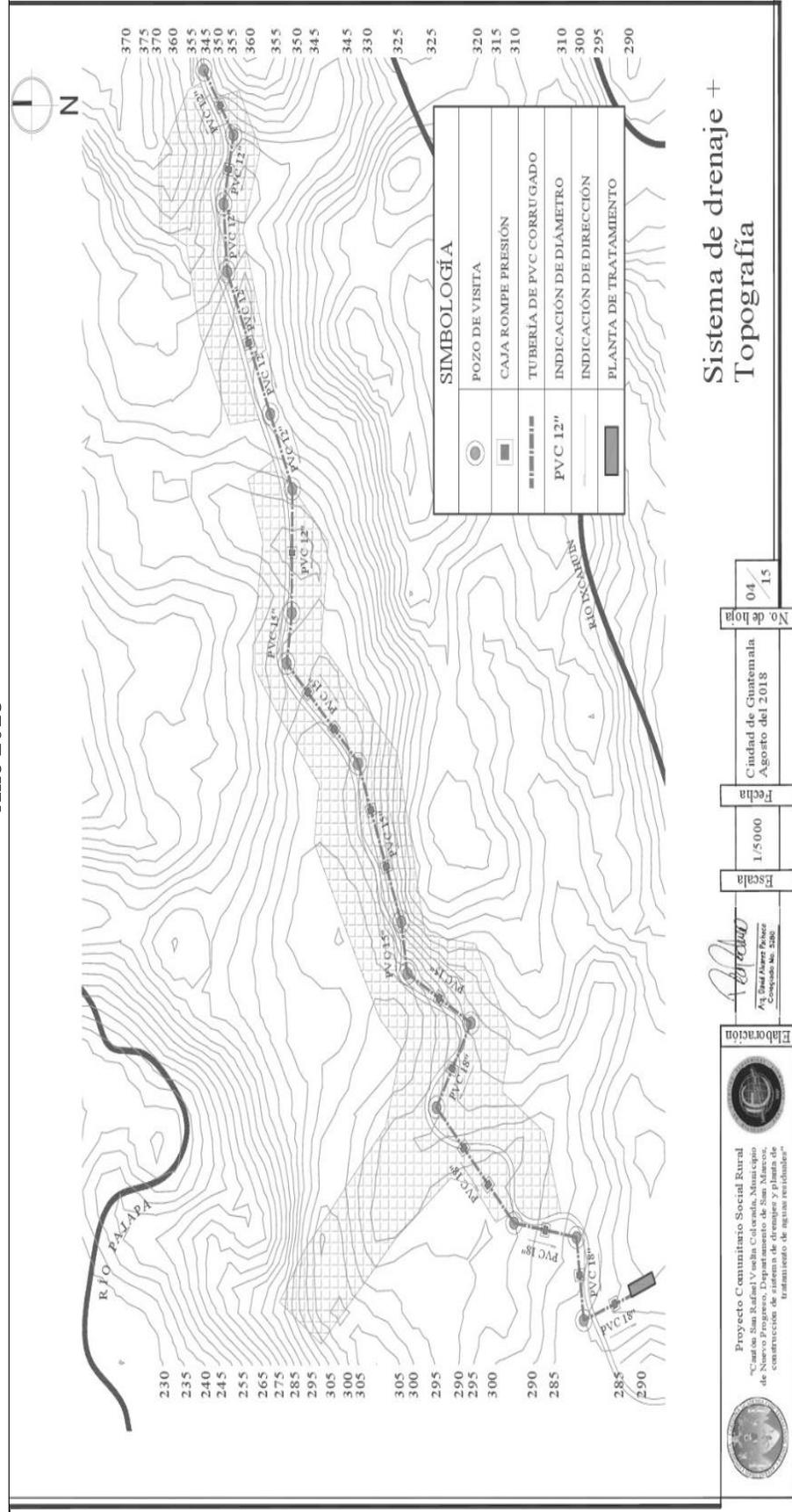
Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 2
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Planta Finalizada de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Topografía del Sistema de Drenaje
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En la imagen 1 se puede verificar el plano de ubicación de la ejecución del proyecto, donde la línea indica el tramo de la introducción de drenaje para los hogares que se encuentran en la carretera principal, así mismo la ubicación de la construcción de la planta de tratamiento.

Las imágenes 2 y 3 presentan los planos respectivos para la construcción del sistema de drenaje y la planta de tratamiento de aguas residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, la planta amueblada detalla la ubicación de la fosa de tratamiento, el patio de secado de lodos, el pozo de absorción y el desarenador, así como el plano de topografía del sistema de drenaje.

3.5.3.4 Planos de cotas

Son las indicadoras de las medidas reales que tiene un elemento en un plano, ya sea largo, ancho o alto; vertical, horizontal, diagonal o altura. Consta de números que indica la cantidad de centímetros o metros y una línea que marca los límites, de donde a donde se está midiendo, la información que se presenta es la más importante y por lo tanto debe proporcionarse de forma clara, precisa e inequívoca para no perjudicar y causar errores graves.

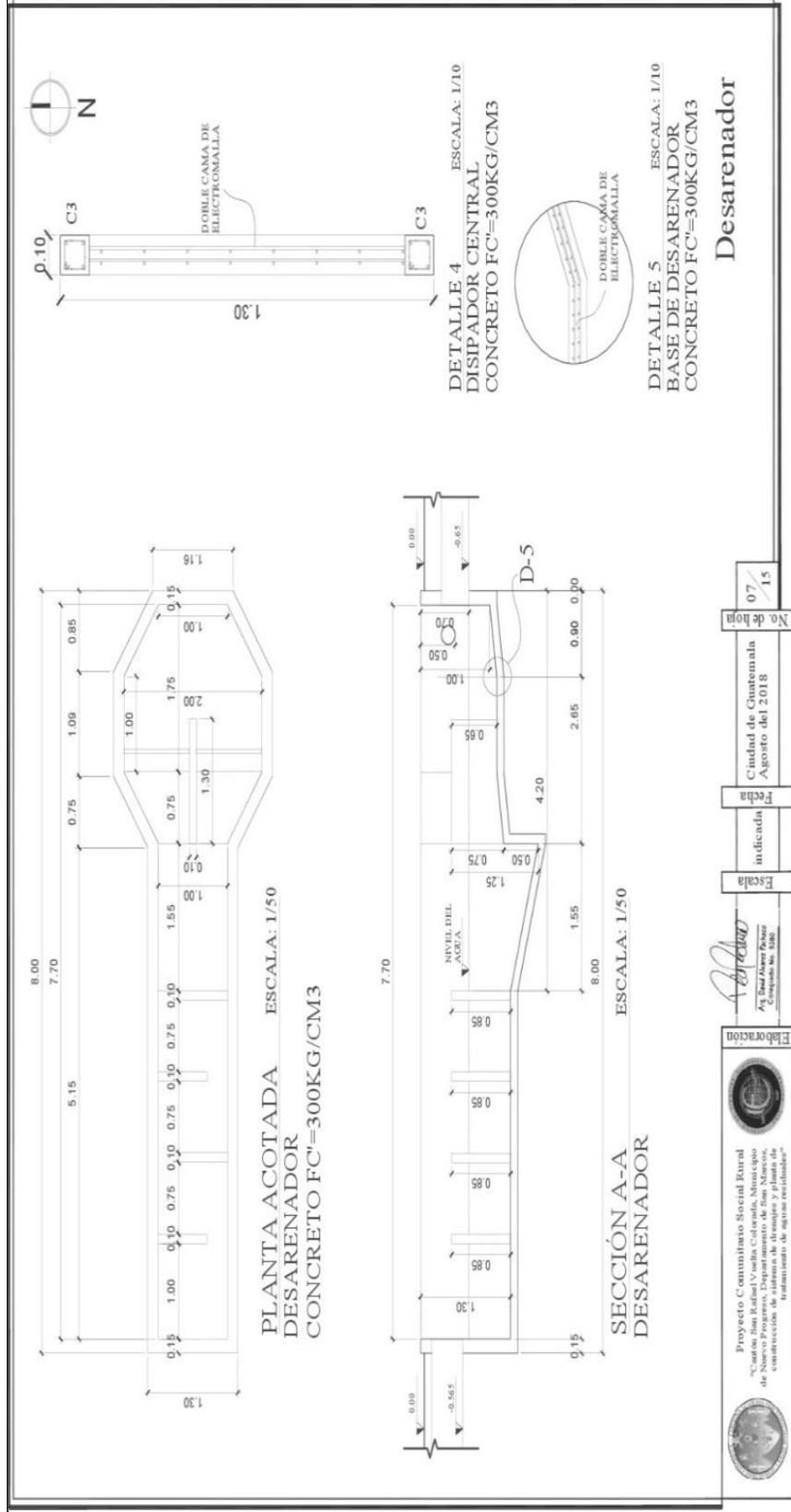
A continuación, se presentan los planos de cotas con sus respectivas especificaciones de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales donde:

La imagen 4 muestra las medidas que se deberán realizar en la planta acotada del desarenador de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La imagen 5 detalla el plano acotado del diseño y medidas de las fosas de tratamiento de la planta de aguas residuales.

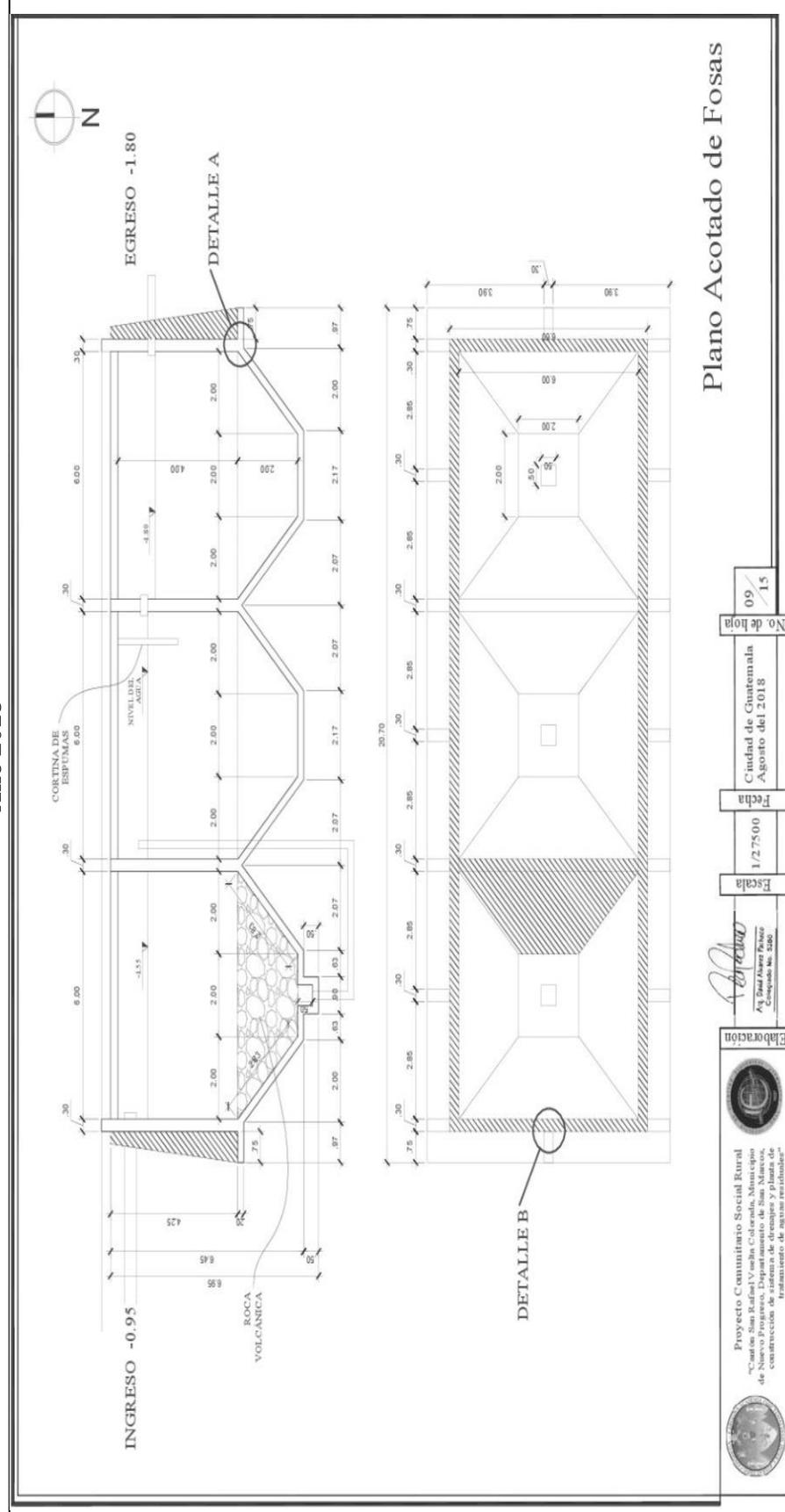
La imagen 6 presenta el plano de la planta acotada del patio de secado de lodos, así como del pozo de absorción, mismos de la planta de tratamiento con sus respectivas medidas y detalles.

Imagen 4
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Planta Acotada del Desarenador de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 5
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano Acotado de Fosas de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Proyecto: Comunitario Social Rural
 "Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, construcción de sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales"

Elaboración:   

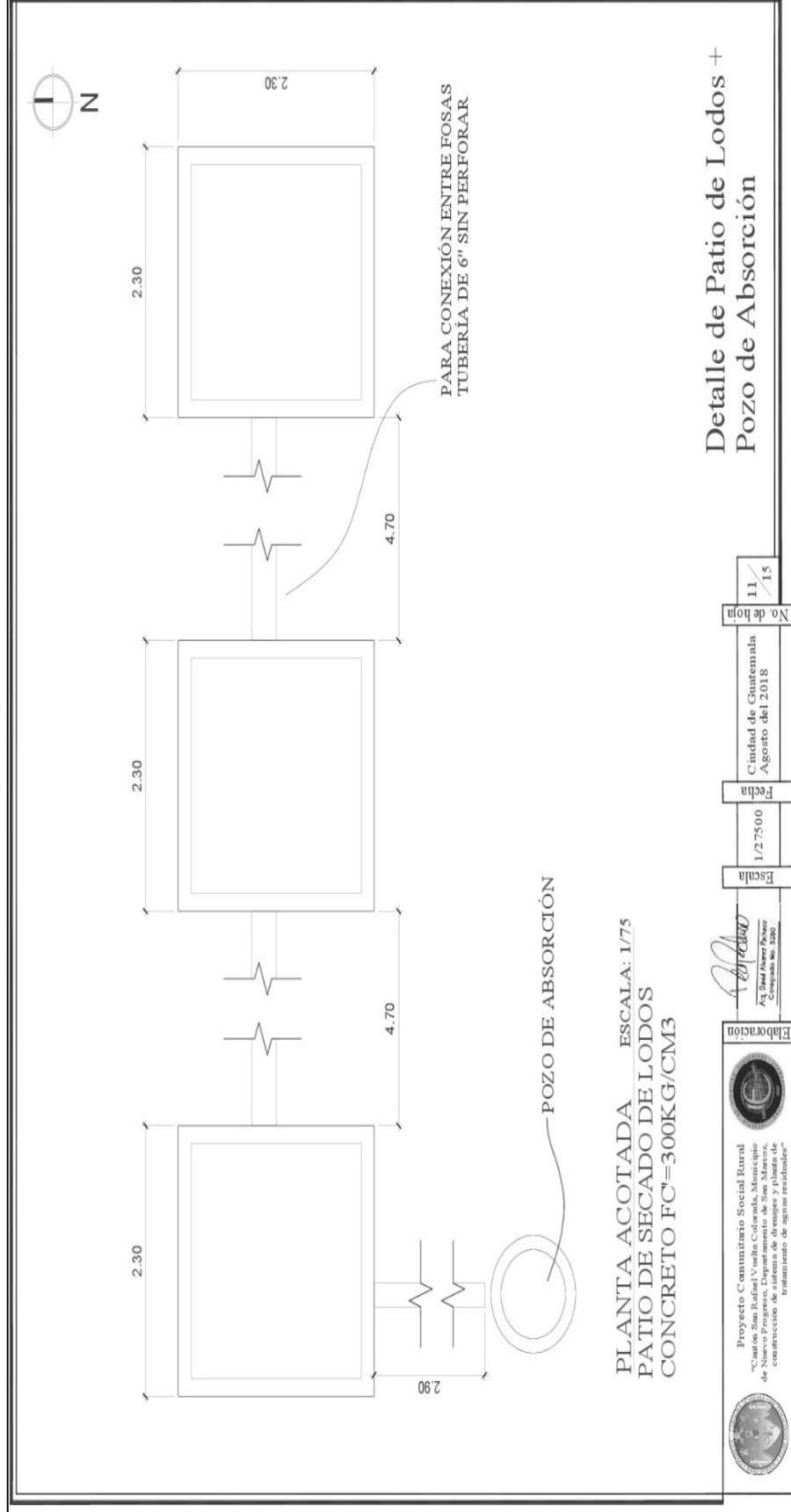
Fecha: 1/27/2018

No de hoja: 09 / 15

Plano Acotado de Fosas

Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 6
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Planta Acotada del Patio de Secado de Lodo y Pozo de Absorción de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Las imágenes que anteceden presentan los planos de cotas con sus respectivas especificaciones de la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La imagen 4 detalla las medidas para la construcción del desarenador de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La imagen 5 muestra el plano acotado del diseño, detalle y medidas para la construcción de las fosas de tratamiento de la planta de aguas residuales.

La imagen 6 presenta el plano de la planta acotada del patio de secado de lodos, así como del pozo de absorción, con sus respectivos detalles y medidas para ejecutarlos y al final realizar el debido tratamiento de las aguas residuales.

3.5.3.5 Planos de acabados, elevaciones, secciones, de cimentación y columnas

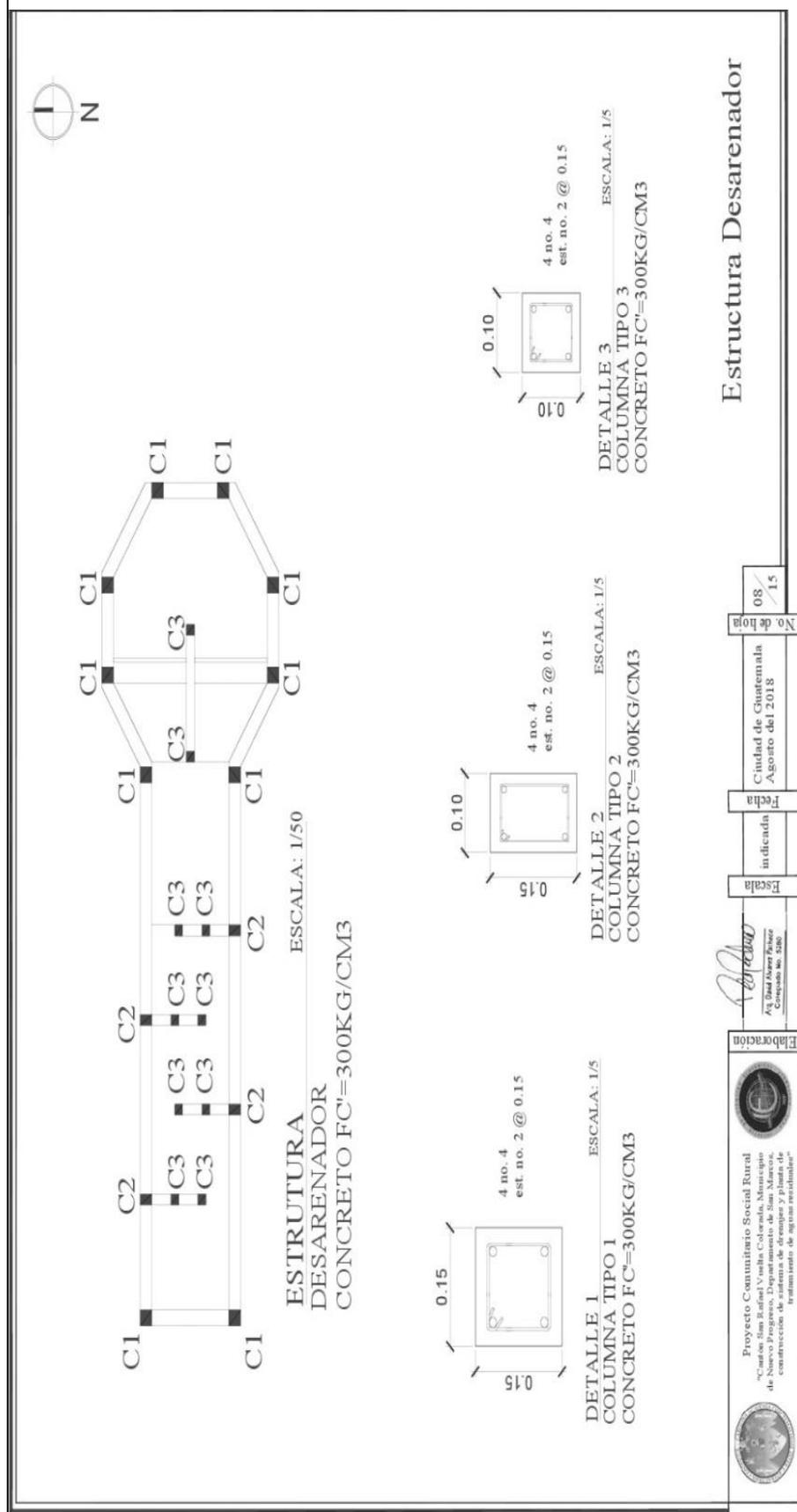
En los planos siguientes se muestra la estructura de las construcciones a realizar para la planta de tratamiento de aguas residuales, dentro de estos se encuentran inmerso los cimientos y columnas, así como los acabados, elevaciones y secciones.

A continuación, se presentan los planos respectivos en la forma siguiente:

La imagen 7 presenta el plano estructural del desarenador que detalla los cimientos y tipos de columnas que se construirán en dicha ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como las respectivas medidas de cada columna a levantar.

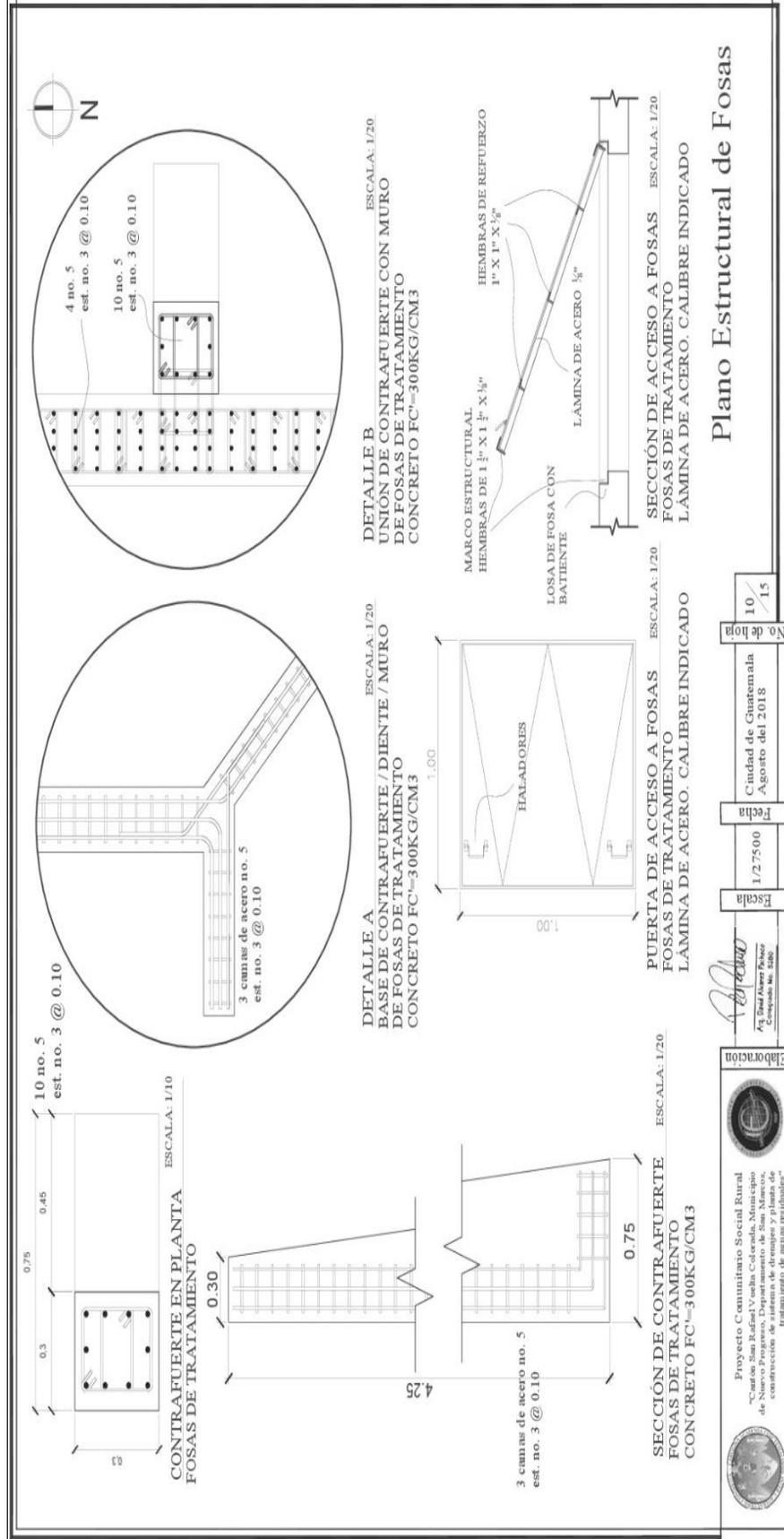
La imagen 8 detalla el plano estructural de la fosa de tratamiento, los cimientos para su construcción, así como el detalle y ubicación.

Imagen 7
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano Estructural del Desarenador de la Planta de Tratamiento
Año 2018



 Proyecto Comunitario Social Rural "Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos" - Construcción de sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales"	Elaboración  Ar. David Álvarez Pacheco C. No. 288	Escala indicada	Fecha	Ciudad de Guatemala Agosto del 2018	No. de Hoja 08 / 15
Estructura Desarenador					

Imagen 8
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano Estructural de Fosas de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Las imágenes que anteceden muestran el detalle de los planos estructurales del desarenador y la fosa de tratamiento para la construcción de la planta de tratamiento de agua residuales, el detalle de cada uno y la ubicación de los cimientos y las columnas con sus medidas respectivas.

3.5.3.6 Planos de detalle

Estos planos como su nombre lo indica sirven para mostrar, un objeto que forma parte de un conjunto más general, es una ampliación del primer plano realizado pero reforzado con mayores especificaciones.

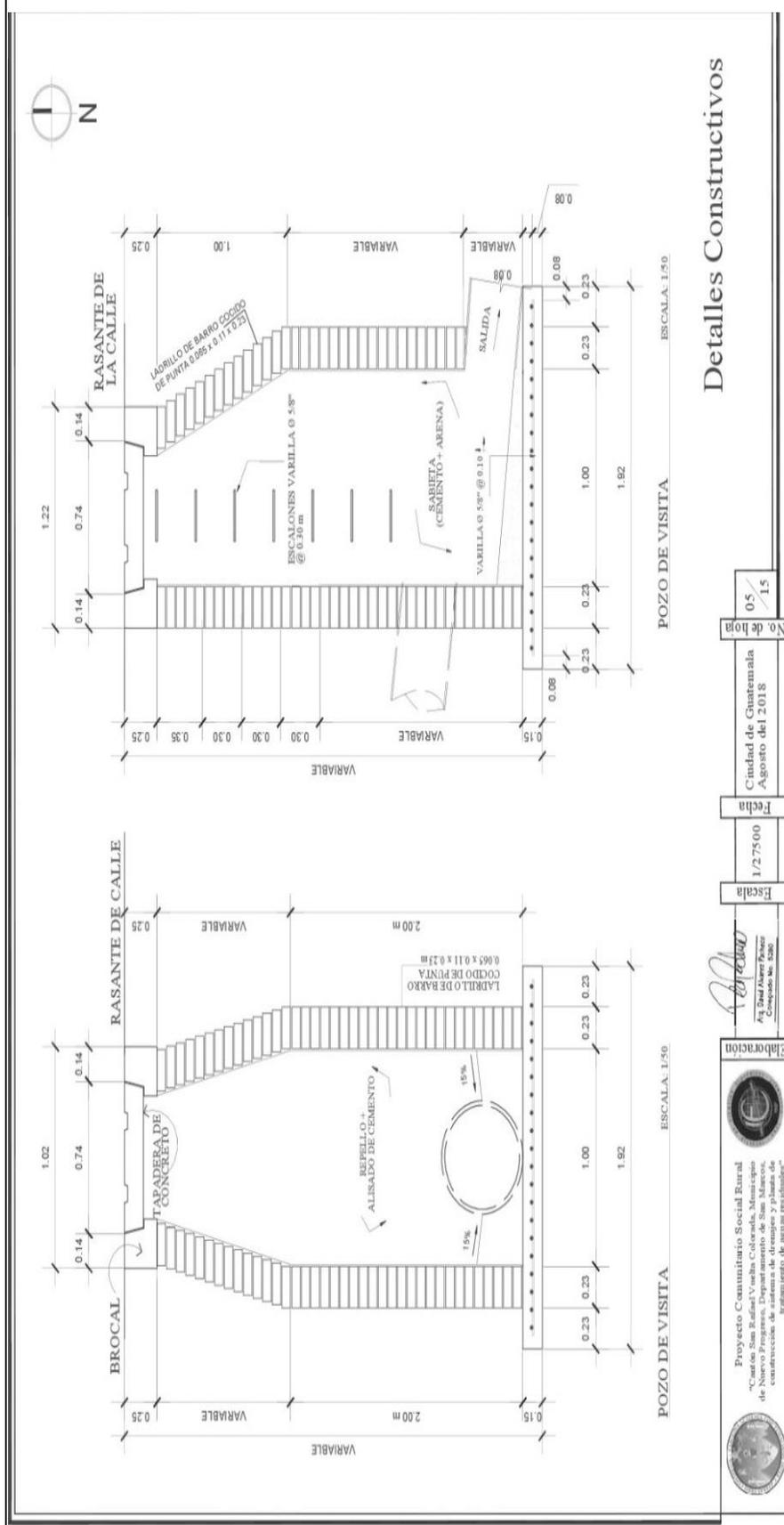
Se presentan a continuación varios planos donde se muestran los detalles constructivos de los pozos de visita, que se colocarán en la instalación de las tuberías para la red de drenaje con sus medidas respectivas; así como, los detalles de la construcción del patio de lodos y el pozo de absorción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La imagen 9 presenta el detalle de construcción de los pozos de visitas desde el cimiento hasta la terminación del pozo, que se instalarán para la red de drenaje en la colocación de las tuberías.

La imagen 10 muestra el detalle de construcción del armado de brocal y las tapaderas finales de los pozos de visita con sus respectivas medidas para su ejecución.

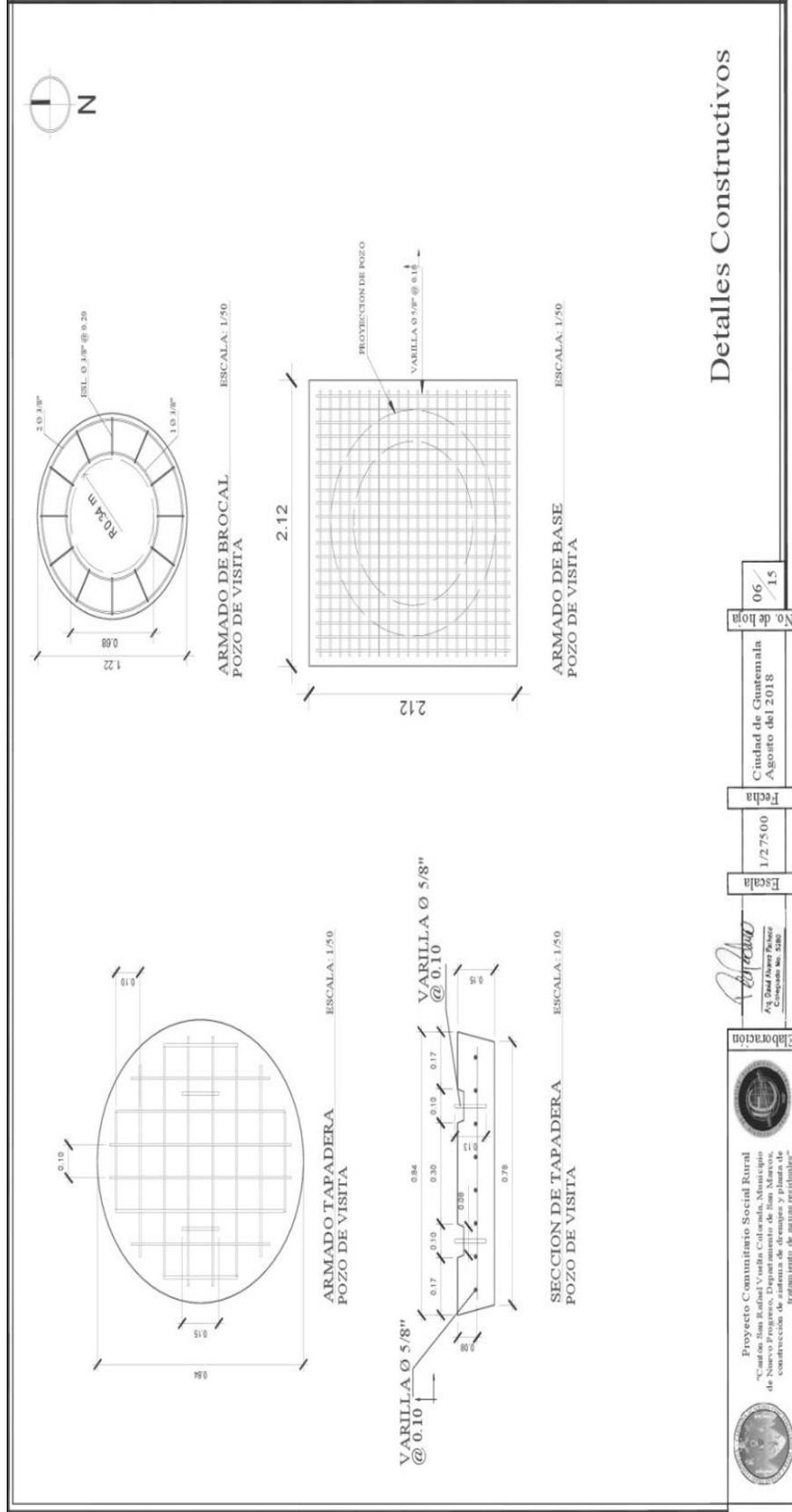
La imagen 11 muestra el detalle de construcción del patio de lodos y pozo de absorción de la planta de tratamiento de aguas residuales, con sus respectivas medidas e indicaciones.

Imagen 9
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Detalles Constructivos Pozos de Visita del Sistema de Drenaje
Año 2018



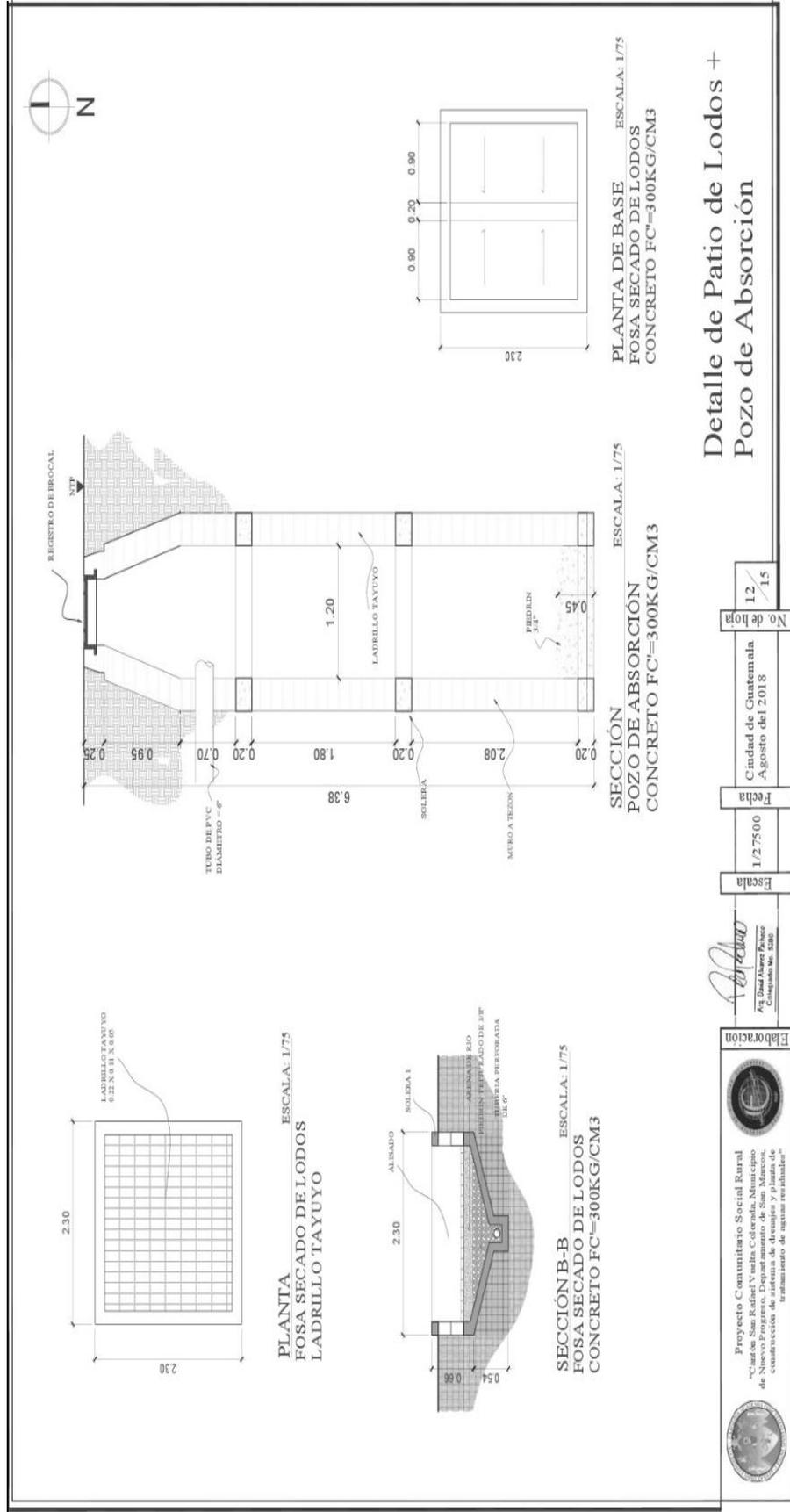
Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 10
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Detalles Constructivos del Brocal y Tapadera del Pozo de Visita del Sistema de Drenaje
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Imagen 11
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano de Detalles Constructivos de Patio de Lodos y Pozo de Absorción de la Planta de Tratamiento
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Las imágenes anteriores, presentan los planos de detalles constructivos de los pozos de visita, que se construirán en la instalación de tuberías para la red de drenaje, así como del patio de lodos y el pozo de absorción de la planta de tratamiento.

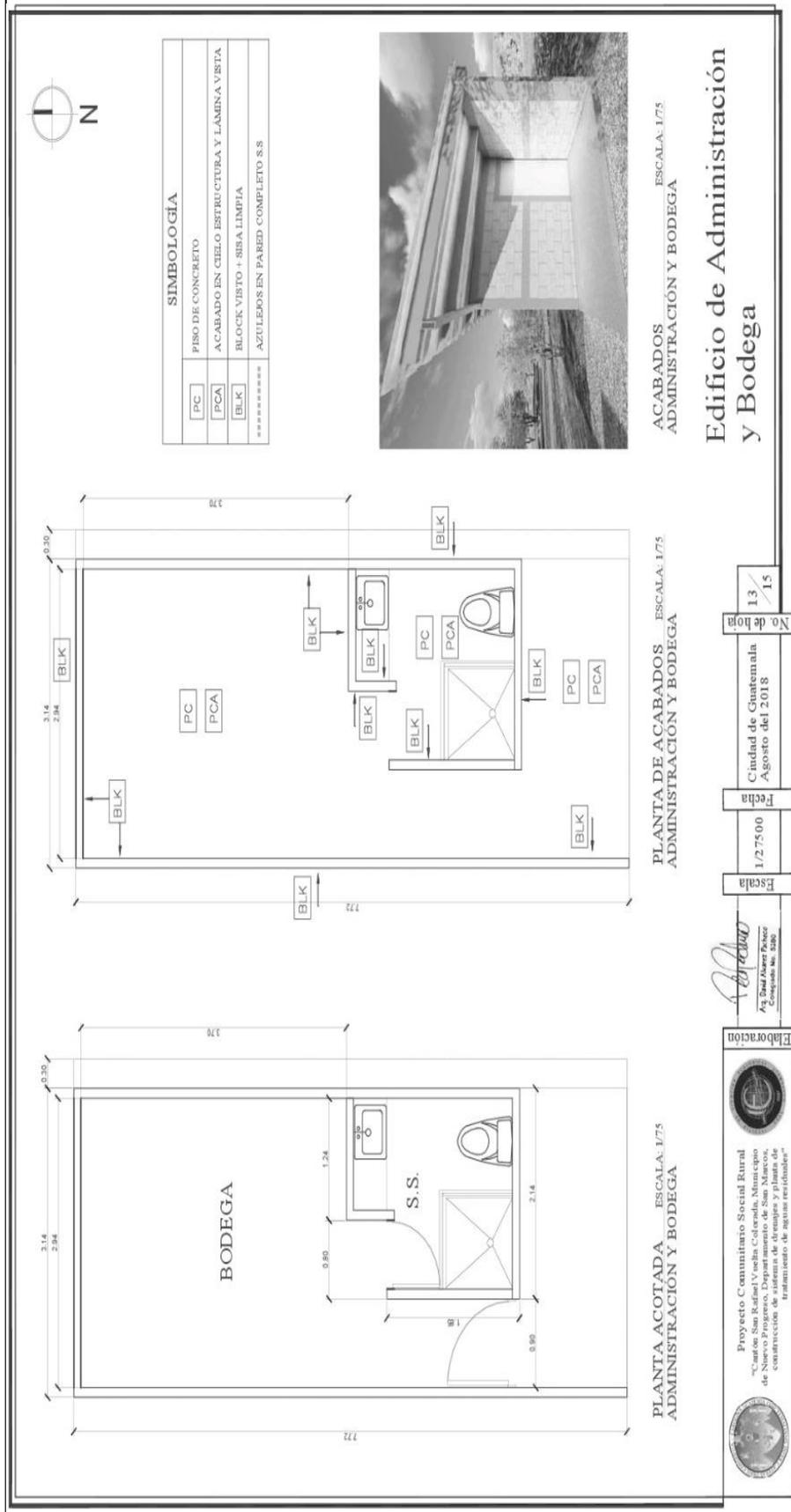
En los planos de las imágenes 9 y 10, se puede observar los detalles de la construcción de los pozos de visita que se realizarán en la instalación de la tubería del sistema de drenaje, muestra el cimiento, así como el armado y levantado de columnas con sus respectivas medidas. También se observa el detalle de construcción del armado de brocal y las tapaderas finales de los pozos de visita, con sus respectivas medidas para su ejecución.

La imagen 11 muestra el detalle de construcción y las medidas del patio de lodos y pozo de absorción de la planta de tratamiento de aguas residuales, el cimiento y ubicación de columnas y levantado de cada parte.

3.5.3.7 Planos del edificio de administración y bodega

En el plano siguiente se presenta la construcción de la oficina de administración y bodega de la planta de tratamiento de aguas residuales. Aquí se muestran los detalles de la planta acotada, planta de acabados y detalles constructivos del mismo, con las medidas respectivas.

Imagen 12
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plano del Edificio de Administración y Bodega
Año 2018



Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

La imagen anterior muestra el plano de construcción de la oficina de administración y bodega de la planta de tratamiento y los respectivos detalles para su ejecución.

3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Comprende el componente esencial que muestra de manera ordenada el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto social. Se analizan aspectos como: presupuesto general, costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales, costos de diseño y planificación, monto global de la inversión, estado de costos de construcción, fuentes de financiamiento y unidad ejecutora del proyecto; con el objetivo de garantizar la viabilidad de la ejecución de la obra, se elaboraran los presupuestos de los rubros, así como la determinación del costo total requerido en el período de ejecución.

3.6.1 Presupuesto general

Desde el punto de vista financiero y económico se define como el conjunto de recursos materiales que se estima necesario para la ejecución del proyecto social de la introducción del sistema de drenaje sanitario en las calles y la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos. Se detallan los rubros de los ingresos y egresos que conforman la integración del presupuesto.

Dentro de los egresos se encuentra el rubro de inversión fija que lo conforma la propiedad donde se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales, el mismo se hará en un terreno ubicado en el sector El Límite dentro del mismo Cantón que mide 70 metros de ancho por 112 metros de longitud con un área total de 7,840 metros cuadrados, el cual será adquirido y donado por la Municipalidad de Nuevo Progreso.

En la preinversión se unifican los costos de los estudios a realizar, así como, los permisos necesarios para llevar a cabo el correcto funcionamiento de la ejecución; los costos de construcción se realiza en base a los precios unitarios de materiales de construcción y otros gastos cotizados en el Cantón y lugares cercanos; lo referente a la

mano de obra se aplicará lo asignado en casos similares por parte de la entidad ejecutora y la inversión fija lo conforma la propiedad (terreno) en el cuál se llevará a cabo la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales ubicado en el sector El Límite dentro del mismo Cantón.

Los ingresos están conformados por las fuentes internas que son las cantidades del monto total del financiamiento que estará a cargo de la entidad ejecutora del proyecto.

A continuación, se presenta en resumen los costos y gastos que deberá realizarse para llevar a cabo la construcción del proyecto, así como el monto total de inversión de la ejecución del mismo.

Cuadro 15
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Presupuesto General
Año 2018

Descripción	Total Q.
Ingresos	3,619,275.00
Fuentes internas	3,619,275.00
Egresos	3,619,275.00
Inversión fija	300,000.00
Terreno	300,000.00
Preinversión	49,500.00
Estudio ambiental	25,000.00
Requerimientos técnicos	24,500.00
Costos de construcción	3,269,775.00
Materiales	1,829,630.00
Mano de obra	693,751.00
Otros costos	746,394.00
Saldo final	0

Fuente: investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Se detalla la conformación de los ingresos y egresos para la ejecución del proyecto; así como, el presupuesto general de la inversión. Los costos de construcción representan el 90% de los egresos, de los cuales se puede verificar que el mayor valor lo tienen los

materiales, que se utilizarán para llevar a cabo la construcción; 9% corresponde a inversión fija, que es el valor que tiene el terreno donde se construirá la planta de tratamiento y el 1% a la preinversión, dentro de este se incluyen el valor del estudio ambiental, estudios técnicos, planos entre otros gastos que serán necesarios para ejecutar el proyecto.

Este proyecto será financiado por el gobierno central a través del Consejo Departamental de Desarrollo de San Marcos y apoyo de la Municipalidad de Nuevo Progreso, con la debida gestión y administración del Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, así como, pobladores del Cantón. El presupuesto general de la inversión asciende a tres millones seiscientos diecinueve mil doscientos setenta y cinco quetzales exactos (Q3,619,275.00).

De acuerdo al monto del proyecto se regirá por lo establecido en el artículo 17 de la Ley de Contrataciones del Estado, Decreto Número 57-92 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas, bajo el régimen de licitación pública.

3.6.2 Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

De acuerdo con la investigación de campo realizada en el cantón San Rafael Vuelta Colorada y entrevistas con miembros del departamento de planificación de la municipalidad de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, indicaron que no se emite licencia municipal o permiso alguno para la introducción de la tubería del sistema de drenaje, debido a que la unidad ejecutora de la obra estará a cargo de la municipalidad y únicamente debe realizarse un estudio ambiental.

El estudio de evaluación de impacto ambiental es muy importante y necesario realizarlo, debido a que la construcción de este tipo de proyectos genera un gran impacto, contaminación y deterioro al medio ambiente, arruinan la flora y la fauna del lugar, así como, afecta la salud pública de los habitantes de la comunidad.

Inicialmente se solicita un dictamen técnico el cual extiende el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, realizado por asesores técnicos profesionales de la unidad de autorizaciones sanitarias, quienes deben ejecutar una evaluación sanitaria para asegurarse que el proyecto no representa un riesgo a la salud pública.

Si cumple con todos los requisitos necesarios proceden a emitir el dictamen técnico donde se aprueba la construcción, esto en base a la Norma Técnica número DRPSA-001-2018 del -MSPAS- donde indica que debe emitirse un Dictamen Sanitario para proyectos de construcción de plantas de tratamiento.

Posteriormente se procede a obtener el estudio de evaluación de impacto ambiental, debe realizarse la contratación de un consultor ambiental registrado ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, quien será el encargado de ejecutar dicho estudio para verificar la viabilidad del proyecto y que no genere daños a los recursos naturales. El valor de este estudio tiene un valor aproximado de Q25,000.00.

Para la elaboración del estudio de evaluación de impacto ambiental, se debe regir por las diferentes leyes, políticas, normas y planes relacionados a la misma, dentro de estas se encuentran:

- Decreto Número 90-97 del Congreso de la República de Guatemala. Código de Salud.
- Decreto Número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
- Política Marco de Gestión Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 791-2003 del Congreso de la República de Guatemala.
- Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo Gubernativo Número 63-2007 del Congreso de la República de Guatemala.
- Plan Estratégico Institucional 2013-2017 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

En este apartado se detallan los costos que serán necesarios en la construcción y ejecución del proyecto, incluye los requerimientos técnicos, estudios que deben realizarse para el diseño y la planificación previo a poner en marcha la obra; así mismo, el presupuesto de materiales, mano de obra y otros costos que se utilizarán.

3.6.3.1 Requerimientos técnicos

Para la ejecución de todo proyecto se debe realizar una serie de estudios técnicos respectivos para verificar la factibilidad del mismo y para la realización de la construcción del sistema de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, se requiere la elaboración de un estudio técnico de planificación, desarrollo de una memoria de cálculo, diseño de planos necesarios; así como, las especificaciones de requerimientos técnicos y el presupuesto que detalla los costos y gastos.

En el siguiente cuadro se presentan los costos de los requerimientos técnicos que serán necesarios realizar antes de la construcción de la obra.

Cuadro 16
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Presupuesto de Requerimientos Técnicos
Año 2018

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Estudio técnico de planificación	Unidad	1	2,500.00	2,500.00
Especificaciones técnicas	Unidad	1	2,000.00	2,000.00
Memoria de cálculo	Unidad	1	2,500.00	2,500.00
Planos	Unidad	15	1,000.00	15,000.00
Presupuesto	Unidad	1	2,500.00	2,500.00
Total				24,500.00

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En el cuadro anterior se muestra el costo de cada uno de los estudios necesarios que se realizarán antes de ejecutar la construcción del sistema de drenaje y planta de tratamiento

de aguas residuales. Con los requerimientos técnicos se puede asegurar que el proyecto cumpla con las expectativas, lo cual está garantizado por medio de la memoria de cálculo y los planos respectivos con los que se ejecutarán.

3.6.3.2 Materiales, mano de obra y otros costos

Contiene los costos de los materiales que se utilizarán para la ejecución del proyecto; así como, el servicio de mano de obra que se requiera para cumplir con la construcción y otros gastos que serán necesarios para cumplir con dicha obra.

- Materiales

Se presenta el cuadro en donde se detallan los materiales y suministros necesarios a utilizar en la ejecución del proyecto, así como los costos respectivos de cada uno de ellos y el monto total que debe invertirse.

Cuadro 17
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Presupuesto de Materiales
Año 2018

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Q.	Total Q.
Red de drenaje sanitario				1,539,999.00
Zanjeo y preparación de base				102,600.00
Material selecto para base de tubería de drenaje	Metro Cúbico	540	190.00	102,600.00
Introducción de tubería de drenaje				1,353,441.00
Tubería pvc corrugado de 12" de diámetro (6m)	Unidad	140	2,043.70	286,118.00
Tubería pvc corrugado de 15" de diámetro (6m)	Unidad	140	3,045.70	426,398.00
Tubería pvc corrugado de 18" de diámetro (6m)	Unidad	135	4,735.50	639,293.00
Cemento solvente para pvc	Galón	4	408.00	1,632.00
Pozos de visita				60,755.00
Cemento 4,000 psi	Saco	192	75.00	14,400.00
Arena de río	Metro cúbico	17.60	140.00	2,464.00
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	11.20	180.00	2,016.00

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Q.	Total Q.
Pozos de visita				
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	13,120	1.80	23,616.00
Varilla de acero No.3	Unidad	48	22.90	1,099.00
Varilla de acero No.5	Unidad	240	66.90	16,056.00
Alambre de amarre	Libra	96	11.50	1,104.00
Cajas rompe presión				23,203.00
Cemento 4,000 psi	Saco	75	75.00	5,625.00
Arena de río	Metro cúbico	9.75	140.00	1,365.00
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	6.75	180.00	1,215.00
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	4,875	1.80	8,775.00
Varilla de acero No.3	Unidad	30	22.90	687.00
Varilla de acero No.5	Unidad	75	66.90	5,018.00
Alambre de amarre	Libra	45	11.50	518.00
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales				289,631.00
Trabajos preliminares bodega				4,930.00
Lámina galvanizada 8 pies	Unidad	45	70.00	3,150.00
Parales de 2X2"	Unidad	32	22.50	720.00
Candado	Unidad	3	25.00	75.00
Bisagra 3"	Unidad	9	8.25	74.00
Clavo de lámina	Libra	7	10.50	74.00
Clavo de 3"	Libra	9	8.50	77.00
Tubo pvc 3/4"	Metro lineal	12	5.50	66.00
Codo pvc 3/4"	Unidad	6	4.50	27.00
Chorro 3/4"	Unidad	1	44.00	44.00
Pegamento para pvc	Tubo	1	19.00	19.00
Alambre eléctrico No. 10	Metro lineal	35	12.25	429.00
Tablero flipones GE 8 polos	Unidad	1	175.00	175.00
Desarenador				11,389.00
Arena de río	Metro cúbico	6.75	175.00	1,181.00
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	6.35	185.00	1,175.00
Cemento 4,000 psi	Saco	77	75.00	5,775.00
Material selecto para relleno	Metro cúbico	0.75	190.00	143.00
Escotilla de paso	Global	2	750.00	1,500.00
Rejilla tamizadora	Global	2	400.00	800.00
Electro malla 6.00 X 2.40 m 10/10	Unidad	3	101.95	306.00
Alambre de amarre	Libra	5	11.50	58.00
Varilla de acero No.4	Unidad	7	41.50	291.00
Varilla de acero No.3	Unidad	7	22.90	160.00
Caja de registro				2,819.00
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	15	3.50	53.00
Tubo pvc 8"	Metro lineal	6	51.00	306.00
Pernos 3/4"	Unidad	16	120.00	1,920.00

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Q.	Total Q.
Caja de registro				
Arena de río	Metro cúbico	0.30	175.00	53.00
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	0.30	185.00	56.00
Cemento 4,000 psi	Saco	3	75.00	225.00
Varilla de acero No.3	Metro cúbico	3	22.90	69.00
Alambre de amarre	Libra	3	11.50	35.00
Electro malla 6.00 X 2.40 m 10/10	Unidad	1	101.95	102.00
Fosas de tratamiento				231,628.00
Concreto premezclado 4000 psi mixto listo	Metro cúbico	105	1,300.00	136,500.00
Varilla de acero No.5	Unidades	975	66.90	65,228.00
Varilla de acero No.3	Unidades	925	22.90	21,183.00
Material selecto para relleno	Metro cúbico	18	190.00	3,420.00
Alambre de amarre	Libra	55	11.50	633.00
Tubo pvc 4"	Metro lineal	24	11.00	264.00
Piedra volcánica	Metro cúbico	20	220.00	4,400.00
Patío de lodos				2,798.00
Arena de río	Metro cúbico	0.75	175.00	131.00
Piedrín clase A 3/4"	Metro cúbico	0.75	185.00	139.00
Cemento 4000 psi	Saco	11	75.00	825.00
Piedrín 3/4" para filtro	Metro cúbico	0.75	250.00	188.00
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	35	3.50	123.00
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	140	1.80	252.00
Varilla de acero No. 3	Unidad	30	22.90	687.00
Varilla de acero No. 2	Unidad	19	9.15	174.00
Alambre de amarre	Libra	7	11.50	81.00
Tubo pvc 4"	Metro lineal	18	11.00	198.00
Pozo de absorción				2,514.00
Ladrillo tayuyo 0.11 X 0.22 X 0.05	Unidad	750	1.80	1,350.00
Cemento 4,000 psi	Saco	11	75.00	825.00
Piedrín 3/4" para filtro	Metro cúbico	0.25	250.00	63.00
Arena de río	Metro cúbico	1	175.00	175.00
Varilla de acero No. 4	Unidad	2	41.50	83.00
Varilla de acero No. 2	Unidad	2	9.15	18.00
Bordillos + caminamiento				3,294.00
Cemento 4000 psi	Saco	14	75.00	1,050.00
Arena de río	Metro cúbico	1.14	175.00	200.00
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	0.8	185.00	148.00
Alambre de amarre	Libra	4	11.50	46.00
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	10	185.00	1,850.00

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Total Q.
			Unitario Q.	
Edificio de administración				21,219.00
Cemento 4,000 psi	Saco	45	85.00	3,825.00
Arena de río	Metro cúbico	5	175.00	875.00
Piedrín clase A 1/2"	Metro cúbico	5	185.00	925.00
Varilla de acero No. 3	Unidad	32	22.90	733.00
Varilla de acero No. 2	Unidad	21	9.15	192.00
Electromalla 6.00 X 2.40 m 10/10	Unidad	2	101.95	204.00
Alambre de amarre	Libra	15	11.50	173.00
Block de concreto 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	320	3.50	1,120.00
Block de concreto 0.10 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	110	3.50	385.00
Block solera 0.14 X 0.19 X 0.39 35 kg	Unidad	125	3.50	438.00
Lámina galvanizada 8 pies	Unidad	14	70.00	980.00
Parales de 2X2"	Unidad	12	22.50	270.00
Clavo de lamina	Libra	4	10.50	42.00
Clavo de 3"	Libra	4	8.50	34.00
Azulejo 0.15 X 0.15	Metro cuadrado	10	45.00	450.00
Inodoro blanco american estándar	Unidad	1	425.00	425.00
Lavamanos blanco american estándar	Unidad	1	275.00	275.00
Tablero flipones GE 8 polos	Unidad	1	175.00	175.00
Alambre eléctrico No. 10	Metro lineal	125	12.25	1,531.00
Caja rectangular eléctrica de pvc	Unidad	5	7.50	38.00
Caja octogonal eléctrica de pvc	Unidad	3	8.25	25.00
Tubería pvc eléctrica de 3/4"	Metro lineal	45	4.50	203.00
Tomacorrientes doble bticino con placa	Unidad	4	21.25	85.00
Plafonera pvc Bticino	Unidad	3	19.88	60.00
Tubo pvc 3/4"	Metro lineal	88	5.50	484.00
Codo pvc 3/4"	Unidad	22	4.50	99.00
Tee pvc 3/4"	Unidad	12	10.40	125.00
Unión pvc 3/4"	Unidad	7	5.25	37.00
Copla hembra / rosca 3/4"	Unidad	4	7.50	30.00
Chorro 3/4"	Unidad	1	44.00	44.00
Pegamento para pvc	Tubo	4	19.00	76.00
Tubería de pvc 3"	Metro lineal	32	25.00	800.00
Tubería de pvc 2"	Metro lineal	24	14.50	348.00
Codo pvc 3"	Unidad	5	22.50	113.00
Codo pvc 2"	Unidad	7	10.25	72.00
Tee pvc 3"	Unidad	2	25.55	51.00

Continúa en la página siguiente ...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	
			Unitario Q.	Total Q.
Edificio de administración				
Tee pvc 2"	Unidad	2	12.80	26.00
Yee pvc 3"	Unidad	1	34.55	35.00
Yee pvc 2"	Unidad	2	16.40	33.00
Pegamento para pvc	Tubo	7	19.00	133.00
Puerta de metal	Unidad	2	1,350	2,700.00
Puerta de madera	Unidad	3	850.00	2,550.00
Limpieza general y acabados				9,040.00
Pintura beige látex para exterior de edificio de administración	Cubeta	2	685.00	1,370.00
Pintura blanca látex para interior de edificio de administración	Cubeta	1	685.00	685.00
Pintura de aceite gris plomo para tubos de perímetro, portones y puertas	Cubeta	1	735.00	735.00
Impermeabilizante de fosas	Cubeta	4	1,250.00	5,000.00
Impermeabilizante de losa de Administración	Cubeta	1	1,250.00	1,250.00
Costo total de materiales				1,829,630.00

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto es necesaria la inversión de una serie de materiales que serán de utilidad. En el cuadro anterior se detallan los mismos, en base a las fases que se realizarán durante el proceso de edificación del sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales. Los materiales fueron consultados por medio de un arquitecto, de acuerdo a las medidas consideradas en los planos para la construcción, los precios son en base a cotizaciones realizadas en el Cantón y lugares cercanos.

La inversión en materiales para la introducción de la red de drenajes será de un millón quinientos treinta y nueve novecientos noventa y nueve quetzales (Q1,539,999.00) lo que evidencia que el costo mayor es para dicha construcción y para la planta de tratamiento se invertirá doscientos ochenta y nueve mil seiscientos treinta y un quetzales (Q289,631.00). Estos representan el 56% del total de costos de construcción presupuestados por la ejecución de la obra.

- Mano de obra

Es el recurso más importante para la ejecución del proyecto, debido a que es el personal encargado de la construcción de la obra. En el siguiente cuadro se presentan el presupuesto de mano de obra necesaria.

Cuadro 18
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Presupuesto de Mano de Obra
Año 2018

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Q.	Total Q.
Mano de obra				546,038.00
Red de drenaje sanitario				369,621.00
Zanjeo y preparación de base				102,825.00
5 Albañiles * 65 días	Día	325	100.00	32,500.00
12 Ayudantes *65 días	Día	780	90.16	70,325.00
Introducción de Tubería de drenaje				56,556.00
5 Albañiles * 50 días	Día	250	100.00	25,000.00
7 Ayudantes * 50 días	Día	350	90.16	31,556.00
Pozos de Visita				126,144.00
5 Albañiles * 90 días	Día	450	100.00	45,000.00
10 Ayudantes * 90 días	Día	900	90.16	81,114.00
Cajas Rompe Presión				84,096.00
5 Albañiles * 60 días	Día	300	100.00	30,000.00
10 Ayudantes * 60 días	Día	600	90.16	54,096.00
Planta de tratamiento de aguas residuales				176,417.00
Trabajos preliminares bodega				2,754.00
1 Albañiles * 5 días	Día	5	100.00	500.00
5 Ayudantes * 5 días	Día	25	90.16	2254.00
Desarenador				19,419.00
4 Albañiles *20 días	Día	80	100.00	8,000.00
6 Ayudantes *20 días	Día	120	90.16	10,819.00
2 Herrero * 3 días	Día	6	100.00	600.00
Caja de registro				1,121.00
1 Albañil * 4 días	Día	4	100.00	400.00
2 Ayudante * 4 días	Día	8	90.16	721.00
Fosas de tratamiento				121,675.00
8 Albañiles * 55 días	Día	440	100.00	44,000.00
15 Ayudantes * 55 días	Día	825	90.16	74,382.00
2 Herrero * 7 días	Día	14	100.00	1,400.00

Continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario Q.	Total Q.
Fosas de tratamiento				
3 Ayudante de Herrero * 7 días	Día	21	90.16	1,893.00
Patio de lodos				5,606.00
2 Albañiles * 10 días	Día	20	100.00	2,000.00
4 Ayudantes * 10 días	Día	40	90.16	3,606.00
Pozo de absorción				5,705.00
2 Albañiles *15 días	Día	30	100.00	3,000.00
2 Ayudantes * 15 días	Día	30	90.16	2,705.00
Bordillos + caminamiento				5,705.00
2 Albañiles *15 días	Día	30	100.00	3,000.00
2 Ayudantes * 15 días	Día	30	90.16	2,705.00
Edificio de administración				13,311.00
2 Albañiles * 35 días	Día	70	100.00	7,000.00
2 Ayudantes * 35 días	Día	70	90.16	6,311.00
Limpieza general y acabados				1,121.00
1 Albañil * 4 días	Día	4	100.00	400.00
2 Ayudantes * 4 días	Día	8	90.16	721.00
Bonificación incentivo	Día	5,835	8.33	48,606.00
Séptimo día*				99,107.00
Costo total mano de obra				693,751.00

*Para el cálculo del séptimo día verificar el anexo 1 de este informe.

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Para la ejecución del proyecto será necesaria la participación de ocho albañiles y 15 ayudantes; así como, dos herreros y tres ayudantes del mismo. La forma de pago de la mano de obra será por día, el costo es de acuerdo a lo que la municipalidad de Nuevo Progreso aplica en casos similares, los albañiles y herreros recibirán un pago de Q100.00 y los ayudantes Q90.16 por día. El presupuesto total de mano de obra asciende a la cantidad de seiscientos noventa y tres mil setecientos cincuenta y un quetzales exactos (693,751.00) y representa el 21% del total de los costos de construcción.

- Otros Costos

Dentro de estos se incluyen otros gastos que serán necesarios e importantes para llevar a cabo la ejecución del proyecto, como sueldos del arquitecto y guardián a cargo de la organización y cuidado de la obra, prestaciones laborales tanto de los honorarios la

manos de obra, herramientas y maquinarias que se utilizarán durante el proceso, gastos para el cuidado y bienestar de los trabajadores, así como agua y energía eléctrica. En el siguiente cuadro se presenta el presupuesto de otros costos que influirán en el tiempo que se lleve a cabo la construcción.

Cuadro 19
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Presupuesto de Otros Costos
Año 2018

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Sueldo arquitecto	Mensual	16	10,500.00	168,000.00
Bonificación incentivo	Mensual	16	250.00	4,000.00
Sueldo de guardián	Mensual	16	2,742.37	43,878.00
Bonificación incentivo	Mensual	16	250.00	4,000.00
Cuota patronal honorarios (12.67%)*		211,878	0.1267	26,845.00
Prestaciones laborales honorario (30.55%)*		211,878	0.3055	64,729.00
Alquiler de maquinaria concretera				
1.5 sacos de 8 HP	Día	252	175.00	44,100.00
Alquiler de maquinaria vibrador mecánico	Día	150	175.00	26,250.00
Alquiler de compactador manual -bailarina-	Día	45	175.00	7,875.00
Alquiler de retroexcavadora	Hora	55	285.00	15,675.00
Gasolina súper	Galón	275	24.50	6,738.00
Contratación de Camiones por motivo de movimiento de tierras, botadero a 3 km	Viaje	60	135.00	8,100.00
Alquiler de formaleta de bases (piezas prefabricadas de 96*24" , 35 esquineros, 25 uniones a superficie)	Día	30	950.00	28,500.00
Alquiler de andamio galvanizado (1.52*1.52 metros espesor de tubo de 3mm. Capacidad de carga 200 kg.	Día	50	135.00	6,750.00
Baños portátiles (Para personal del proceso de construcción)	Mensual	16	182.00	2,912.00
Impresión de planos (Juegos completos para personal de construcción)	Unidad	4	525.00	2,100.00
Chalecos reflectivos para seguridad Industrial	Unidad	25	35.00	875.00
Cascos de seguridad	Unidad	25	75.00	1,875.00
Barreras de restricción vial	Unidad	2	120.00	240.00
Agua	Mensual	16	10.00	160.00
Tonel (almacenaje de agua)	Unidad	6	260.00	1,560.00

Continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior.

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Energía eléctrica	Mensual	16	150.00	2,400.00
Cuota patronal mano de obra*		645,145	0.1267	81,740.00
Prestaciones laborales mano de obra*		645,145	0.3055	197,092.00
Total otros costos				746,394.00

*Para el cálculo de prestaciones laborales verificar el anexo 1 de este informe.

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

Los otros costos son gastos que están inmersos en la elaboración de las fases de los distintos procesos de construcción. Estos son rubros administrativos y/o de operación debido a que contempla el pago de salarios del arquitecto y guardián; así como, las prestaciones laborales de todo el personal trabajando en dicha obra, el alquiler de maquinaria necesaria. Estos materiales y gastos no quedan adheridos directamente a la construcción, representan un 23% del total de presupuesto de la construcción.

3.6.4 Cronograma de ejecución

Para que un proyecto se lleve a cabo de forma ordenada, es necesario establecer un cronograma en donde se detallen las actividades y el tiempo estimado de cada una.

A continuación se presenta el plan de ejecución del proyecto de construcción de sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales, tiene un tiempo estimado de 16 meses. En el mismo se establece las fechas de inicio y culminación de cada proceso en la ejecución de la obra; así como, las actividades a realizar y el tiempo estimado para cada fase que contiene esta obra.

Tabla 4
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Plan de Ejecución
Año 2018

Actividad / Pasos	Pasos	TIEMPO DE EJECUCIÓN POR MES / SEMANA																		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8											
1. Inicio de la obra		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Trabajos preliminares bodega	2.1 Limpieza y desmonte																			
	2.2 Instalación de campamento																			
	2.3 Trazo y estaqueado																			
3. Zanjeo y preparación de base	3.1 Excavación y nivelación																			
	3.2 Colocación de selecto																			
4. Introducción de tubería de drenaje	4.1 Instalación de tubería																			
5. Pozos de visita	5.1 Fundición de cimientto																			
	5.2 Levantado de muro de ladrillo																			
	5.3 Armado de columnas																			
	5.4 Encofrado y fundición de columnas																			

Continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior.

Actividad / Pasos	TIEMPO DE EJECUCIÓN POR MES / SEMANAS																
	Mes 8		Mes 9		Mes 10		Mes 11		Mes 12		Mes 13		Mes 14				
6. Cajas rompe presión	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
6.1 Fundición de cimientto	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
6.2 Levantado de muro de ladrillo																	
6.3 Armado de columnas																	
6.4 Encofrado y fundición de columnas																	
7. Desarenador																	
7.1 Armado de columnas																	
7.2 Instalación de rejilla																	
7.3 Fundición de cimientos																	
7.4 Relleno por material selecto																	
8. Caja de registro																	
9. Fosas de tratamiento																	
9.1 Armado de columnas																	
9.2 Fundición de cimientos																	
9.3 Instalación de tubería																	
9.4 Aplicación de relleno y concreto																	
10. Patio de lodos																	
10.1 Armado de malla																	
10.2 Colocación de tubería																	
10.3 Fundición de cimientos																	

Continúa en la página siguiente...

En la tabla anterior se detallan las actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto, la fecha de inicio y finalización de cada una. La ejecución del proyecto tendrá una duración de 63 semanas (16 meses) como se muestra.

3.6.5 Monto global de la inversión

Incluye los costos totales que se invertirán en la ejecución del proyecto, donde detalla la preinversión que incluye el estudio ambiental y los requerimientos técnicos; así como, los costos de construcción, que son materiales, mano de obra y otros costos necesarios en el proceso y la inversión fija que es el valor del terreno donde se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales.

En el cuadro siguiente se detallan los montos de cada rubro y el monto global que asciende la inversión a realizar.

Cuadro 20
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Monto Global de la Inversión
Año 2018

Descripción	Parcial Q.	Total Q.
Inversión fija		300,000.00
Terreno	300,000.00	
Preinversión		49,500.00
Estudio ambiental	25,000.00	
Requerimientos técnicos	24,500.00	
Costos de construcción		3,269,775.00
Materiales	1,829,630.00	
Mano de obra	693,751.00	
Otros costos	746,394.00	
Monto global de la inversión		3,619,275.00

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En el cuadro anterior se puede observar el monto global de la inversión del proyecto, en cada rubro se detalla el monto respectivo y los gastos que lo conforman.

3.6.6 Estado de costo de construcción del proyecto

Se refiere a los costos totales de construcción de la obra y ejecución del proyecto; esto incluye los materiales a utilizar, la mano de obra necesaria y otros costos que se realizarán durante el proceso. A continuación se presenta el cuadro del estado de costo de construcción del proyecto.

Cuadro 21
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Estado de Costo de Construcción
Año 2018

Descripción	Total Q.	%
Materiales	1,829,630.00	0.56
Mano de obra	693,751.00	0.21
Otros costos	746,394.00	0.23
Total costo de construcción	3,269,775.00	1.00

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

El anterior cuadro presenta los montos totales de los costos de construcción para la realización del proyecto; el costo en materiales es el más representativo con un 56% del total de los costos, debido a que se necesita una gran variedad para el desarrollo y buen funcionamiento de la construcción. Se detalla el monto que se invertirá tanto en la introducción de la red de drenaje sanitario como en la planta de tratamiento de materiales y manos. El 44% corresponde para realizar el pago de mano de obra y otros gastos necesarios para la elaboración de dicho proyecto.

3.6.7 Fuentes de financiamiento

Se refiere al origen de los recursos ya sean internos o externos con los cuales se espera cubrir el pago de los costos y gastos necesarios para desarrollar el proyecto planificado. El financiamiento para la ejecución del proyecto será del gobierno central a través del Consejo Departamental de Desarrollo de San Marcos, con el apoyo de la Municipalidad de Nuevo Progreso, así como el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Cantón.

A continuación, se presenta el monto del financiamiento de la inversión total a cubrir, la unidad ejecutora será el Consejo Departamental de Desarrollo, San Marcos.

Cuadro 22
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Financiamiento de la Inversión
Año 2018

Descripción	Total Q.
Fuentes internas	3,619,275.00
Aporte del Consejo Departamental de Desarrollo, San Marcos	3,619,275.00
Fuentes externas	0
Total financiamiento de la inversión	3,619,275.00

Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280 e investigación de campo EPS, primer semestre 2018.

En el cuadro anterior se observa la entidad que cubrirá el aporte de la inversión del proyecto a ejecutar; el cual el monto total será financiamiento de fuentes internas y no se tendrán aportes de fuentes externas.

3.6.8 Unidad ejecutora propuesta

El Consejo Departamental de Desarrollo de San Marcos, como ente especializado con experiencia en formulación, ejecución y evaluación de proyectos, será la entidad encargada de ejecutar y llevar a cabo el proyecto de Construcción de Sistema de Drenaje y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, con el apoyo de la municipalidad de Nuevo Progreso y el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- del Cantón.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

Instrumento básico para la toma de decisiones sobre proyectos, obras o actividades que requieran licencias ambientales de acuerdo con la ley. Todo proyecto debe cumplir las etapas de: formulación, planificación y ejecución. En los siguientes apartados se desarrollan aspectos ambientales.

3.7.1 Política ambiental

La política ambiental en el país está a cargo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, formulada para mejorar la calidad ambiental y conservación del patrimonio natural del país, en cuanto a contaminación y deterioro del ambiente que generan particulares o colectivos, en el desarrollo de mega proyectos formulados por el sector público o privado.

En el marco de la Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto Número 11-2002, cobran vigencia los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODE- encargados de formular políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo comunitarios; para luego ser propuestos al Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE- y ser incluidos en su planificación anual. Para la formulación de proyectos comunitarios es indispensable la participación de los distintos sectores de la comunidad, esto en cuanto a gestión ambiental, uso y manejo del ambiente planteados a través de las siguientes políticas ambientales:

- Política Marco de Gestión Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 791-2003; instrumento que orienta los planes, programas y proyectos vinculados a mantener la calidad ambiental y la sostenibilidad de la biodiversidad y los recursos naturales, para que la sociedad haga uso de los recursos naturales, bajo un enfoque de desarrollo sostenible.
- Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo Gubernativo Número 63-2007; instrumento que tiene como finalidad mejorar la competitividad y orientar el desarrollo sostenible en el país, promueve el diálogo y participación de la sociedad en el proceso de gestión ambiental, tomando en cuenta la diversidad cultural y natural de país. Precisa estrategias, programas y acciones, que deben abordarse para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

3.7.2 Gestión ambiental

Administración del uso y manejo de los recursos ambientales, mediante: acciones, medidas económicas, inversiones, procedimientos institucionales y legales; para mantener, recuperar y mejorar la calidad del ambiente, disminuir la vulnerabilidad, asegurar la productividad de los recursos y el desarrollo sostenible.

La guía para la gestión ambiental en los proyectos se debe apegar al plan estratégico institucional 2013-2017, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Con base en la Política Marco de Gestión Ambiental en el año 2003, se formuló la creación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental -SINGA-, estructurado para desarrollar una plataforma institucional que sea: incluyente, participativa, descentralizada, coordinada y armonizada, con el objeto de contrarrestar nuevos desafíos ambientales.

Para que la gestión ambiental sea posible el SINGA establece los siguientes objetivos:

- Definir una estructura, así como sus mecanismos y procesos, por medio de los cuales los diferentes actores de la sociedad civil puedan participar o desarrollar la gestión ambiental.
- Crear un marco de referencia para la identificación de las prioridades y los instrumentos para promover el desarrollo sostenible en el área.

Uno de los ejes más importantes que propone el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, es la integración a la población en el aprovechamiento, gestión y manejo ambiental, es la promoción del ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible, el cual dicta “Garantizar la seguridad humana en la gestión y manejo del riesgo ambiental; que identifique oportunidades y especialmente que permita a los diferentes sectores organizados de la sociedad y particularmente de la población, el acceso, posibilidad de uso, goce y disfrute de los beneficios del ambiente y de los recursos naturales” (Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales. 2007, p.17).

Los principios de la Política Marco de Gestión Ambiental que involucra a la sociedad a participar y ser responsable de la administración del ambiente son los siguientes:

- Participación ciudadana y corresponsabilidad social: elemento básico para la gestión ambiental, al ser el medioambiente de interés común y responsabilidad de todos.
- Ética ambiental: es responsabilidad de todos practicar el conjunto de normas que rigen la conducta humana en pro del ambiente, todos los guatemaltecos tienen la responsabilidad de asegurar el uso sustentable y de promover la conservación del patrimonio natural.

3.7.3 Impacto ambiental

Efecto que produce una determinada acción humana sobre el medioambiente en sus distintos aspectos. Para llevar a cabo un proyecto en un territorio determinado, se deberá atender lo dispuesto por la ley para la realización de un estudio que proporcione el impacto ambiental que pueda tener. Esta atribución le corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en atención a lo dispuesto por el Decreto Número 114-97 del Congreso de la República, Ley del Organismo Ejecutivo artículo 29 “bis” en su inciso i) funciones del Ministerio de Ambiente: controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, velar su cumplimiento e imponer sanciones por su incumplimiento, las cuales se deberán de verificar por medio de un técnico especializado y registrado por el MARN.

El impacto ambiental se puede evaluar y clasificar en las siguientes categorías:

- Categoría A, Actividades de alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental
- Categoría B1, Actividades de alto a moderado impacto ambiental potencial
- Categoría B2, Actividades de moderado a bajo impacto ambiental
- Categoría B3, Actividades de moderado a alto impacto ambiental
- Categoría C1, Actividades de bajo impacto ambiental potencial

El proyecto de Construcción de Drenaje Sanitario, es un proyecto social no comercial, no genera contaminación, pretende reducir los riesgos de daños a la salud pública de los habitantes del Cantón, debido a que este tipo de obras según el listado taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades se encuentra clasificado bajo la categoría B1, los cuales son: actividades de alto a moderado impacto ambiental potencial, así mismo está ubicado en la división 36 de la sección E de suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de diseños y descontaminación.

Se debe tener en cuenta que sí en la región en donde se realizará el proyecto se practica el idioma maya, la publicación del estudio de impacto ambiental se deberá realizar en dicho idioma, esto en atención al artículo 33 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 23-2003, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.8 IMPACTO SOCIAL

La construcción de sistema de drenaje y la planta de tratamiento de aguas residuales, permitirá beneficiar de forma directa al 66% de la población de los sectores El Limite, Los García, La Fortuna, El Centro y Crucero la Marina, del cantón San Rafael Vuelta Colorada.

El desarrollo del proyecto permite que las aguas residuales generadas en las viviendas llevarán el correspondiente tratamiento y así evitar el vertedero directo de las aguas al suelo natural. Esto detiene la contaminación y evita los riesgos de daños a la salud pública de los habitantes del lugar, mejorará también la infraestructura sanitaria de los cinco sectores beneficiados y se aprovechará el agua sometida a tratamiento en el riego agrícola, en las áreas verdes y reforestadas, lo que beneficiará al desarrollo de la flora silvestre.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación de campo y observación realizada; así como, los resultados obtenidos en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, dentro del marco del tema “Proyecto Comunitario Social: Construcción Drenaje Sanitario”, se determinan las siguientes conclusiones:

1. La actividad principal del Cantón es la agrícola, de esta manera los habitantes obtienen la fuente de ingreso para las viviendas. Según los datos estadísticos encontrados el 82% se dedica a esta actividad, debido a la baja preparación académica y la falta de oportunidades de empleo que existe; esto dificulta su desarrollo y se considera que los hogares son extremadamente pobres.
2. Los servicios básicos son indispensables para brindar una mejor calidad de vida a los habitantes del Cantón, la infraestructura que se tiene en toda la comunidad es inadecuada y carecen de condiciones óptimas para cubrir las necesidades básicas de las personas.
3. Se observó que en el Cantón existe una diversidad de necesidades sociales, que afectan el progreso y desarrollo de los habitantes de la comunidad, especialmente en educación, salud e infraestructura.
4. La poca asistencia por parte de la Municipalidad al Cantón y el bajo presupuesto asignado para la ejecución de proyectos en general, detiene las propuestas de proyectos de mejoramiento y beneficio para el centro poblado, en áreas de mayor necesidad.
5. Debido a la falta de infraestructura los habitantes no tienen en sus hogares un sistema de red de drenaje, para evacuar las aguas residuales que se originan de las viviendas, los habitantes vierten las aguas negras a flor de tierra, las cuales recorren los terrenos o

vías de acceso del Cantón; tampoco existe una planta de tratamiento que se encargue de procesar las aguas residuales. Esto provoca erosión al suelo, contaminación al medio ambiente y enfermedades, que afectan la calidad de vida los habitantes.

6. Actualmente por parte de las autoridades municipales no existe iniciativa de proyecto alguno de construcción de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la infraestructura del saneamiento del Cantón.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo concluido en la investigación realizada en el cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos, se presenta las recomendaciones siguientes:

1. A la Municipalidad de Nuevo Progreso y autoridades del Cantón, incentivar el desarrollo de la población, a través de la implementación de programas que fomenten la inversión, creación y generación de empleos, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de los habitantes.
2. Al Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-, buscar alternativas o propuestas de proyectos que beneficien al centro poblado, para cubrir la demanda de necesidades sociales existentes y brindar los servicios básicos principales para el bienestar y desarrollo de los habitantes de la comunidad.
3. Que las autoridades municipales, mediante el Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- formulen proyectos enfocados a mejorar las condiciones de salud, educación e infraestructura para optimizar el desarrollo de la población y cubrir las necesidades básicas insatisfechas.
4. A la Municipalidad de Nuevo Progreso, ampliar los recursos asignados para la ejecución y ampliación de proyectos y así brindar la atención debida en el desarrollo y mejoramiento del centro poblado.
5. A las autoridades ejecutar la propuesta para el proyecto de Construcción de Sistema de Drenaje Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, contenido en el presente informe, con el propósito de asegurar la salud de los habitantes y de esta forma contribuir a la mejora en la calidad de vida de la población y así evitar la contaminación en el Cantón.

6. Al Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- realizar el planteamiento a las autoridades municipales de la ejecución de un proyecto de construcción de drenaje sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales, para mejorar la infraestructura del saneamiento del Cantón y evitar la contaminación, así como la proliferación de enfermedades en los habitantes de la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Catalán, J. A. (2011). *Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico*. (Tercera ed.). Guatemala.
- Angulo Aguirre, L. (2016). *Proyectos, Formulación y Evaluación* (Primera ed.). Lima, Perú: Macro
- Casia, M. (2016). *Guía para la Preparación y Evaluación de Proyectos con un enfoque Administrativo* (Novena ed.). Guatemala, Guatemala, Guatemala: Imprima.
- Centro de Convergencia Cantón San Rafael Vuelta Colorada. (14 de junio de 2018). *Registros de nacimientos, morbilidad y mortalidad general e infantil*. Nuevo Progreso, San Marcos, Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1986). Decreto Número 68-86. *Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1989). Decreto Número 4-89. *Ley de Áreas Protegidas y sus reformas*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1992). Decreto Número 57-92. *Ley de Contrataciones del Estado y sus reformas*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1997). Decreto Número 114-97. *Ley del Organismo Ejecutivo y sus reformas*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1997). Decreto Número 90-97. *Código de Salud*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (1997). Decreto Número 101-97. *Ley Orgánica del Presupuesto y sus reformas*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). Decreto Número 11-2002. *Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). Decreto Número 12-2002. *Código Municipal*. Guatemala.
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). Decreto Número 14-2002. *Ley General de Descentralización*. Guatemala.

- Congreso de la República de Guatemala. (2002). Decreto Número 31-2002. *Ley Orgánica de la Contraloría General de Cuentas y sus reformas*. Guatemala.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-. (1998). *Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso República de Guatemala*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Bosques -INAB-. (2012). *Mapa de Cobertura Forestal por Tipo y Subtipo de Bosque para la República de Guatemala*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística -INE-. (2002). *XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística -INE-. (2014). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI-*. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística -INE-. (2015). *Encuesta Nacional de TALLA*. Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2007). *Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales*. Acuerdo Gubernativo Número 63-2007. Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental*. Acuerdo Gubernativo Número 23-2003. Guatemala.
- Organismo Ejecutivo. (1990). Acuerdo Gubernativo Número 759-90. *Reglamento de Ley de Áreas Protegidas*. Guatemala.
- Organismo Ejecutivo. (1992). Acuerdo Gubernativo Número 1056-92. *Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado*. Guatemala.
- Organismo Ejecutivo. (2006). Acuerdo Gubernativo Número 236-2006. *Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos*. Guatemala.
- Organismo Ejecutivo. (2016). Acuerdo Gubernativo Número 122-2016. *Reglamento de Ley de Contrataciones del Estado*. Guatemala.
- Organismo Ejecutivo. (2017). Acuerdo Gubernativo Número 431-2017. *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental*. Guatemala.
- Secretaría Municipal de Nuevo Progreso. (2018). *Monografía del Municipio de Nuevo Progreso*. Guatemala.

EGRAFÍA

- Organización Meteorológica Mundial. 2019. *Sección de agua*. Recuperado de:
<https://public.wmo.int/es/nuestro-mandato/el-agua>
- Geografía del Nuevo Progreso. (s.f.) *Geografía del Municipio de Nuevo Progreso*.
Recuperado de: <http://www.deguate.com/municipios/pages/san-marcos/nuevo-progreso/geografia.php>
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-. (2002). *Mapa de Zonas de vida Holdridge República de Guatemala*. Recuperado de:
https://www.google.com/search?safe=active&biw=1366&bih=650&tbm=isch&sa=1&ei=Bz6mXK_sBpbljwT7-49o&q=Mapa+de+zonas+de+vida+de+Holdridge+republica+de+Guatemala&oq=Mapa+de+zonas+de+vida+de+Holdridge+republica+de+Guatemala&gs_l=img.3..0.0..9547...0.0..0.0.0.....0.....gws-wiz-img.amW0XenP-KY
- Young Torquemada Arquitectos. (s.f.). *Diseño Arquitectónico*. Recuperado de
<http://www.ytarquitectos.com/servicios/disenio-arquitectonico>
- Ingeniería Rural. (2009). *Planos*. Recuperado de:
https://previa.uclm.es/area/ing_rural/ProyectosGrado.htm

Anexos

Anexo 1
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso
Departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Cálculo de Prestaciones Laborales
Año: 2018

Descripción	Cantidades	Resultado
Cuota patronal honorarios (12.67%)		
	Sueldo	
Arquitecto	168,000.00	
guardián	+ 43,878.00	
Total	211,878.00	x 12.67% 26,845.00
Prestaciones laborales honorarios (30.55%)		
	Sueldo	
Arquitecto	168,000.00	
guardián	+ 43,878.00	
Total	211,878.00	x 30.55% 64,729.00
Bonificación Incentivo Mano de obra		
Total Jornales	5,835	
Porcentaje	x 8.33	
Total Bonificación Incentivo	48,606.00	48,606.00
Séptimo día mano de obra		
Total de mano de obra	546,038.00	
Bonificación incentivo	+ 48,606.00	
Total séptimo día	594,644.00	dividido 6 99,107 .00
Cuota patronal mano de obra (12.67%)		
Total mano de obra	546,038.00	
Séptimo día	+ 99,107.00	
Total cuota patronal	645,145.00	x 12.67% 81,740 .00
Prestaciones laborales (30.55%)		
Total mano de obra	546,038.00	
Séptimo día	+ 99,107.00	
Total prestaciones laborales	645,145.00	x 30.55% 197,092 .00

Fuente: investigación de campo Grupo EPS, primer semestre 2018.

Anexo 2
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Vista de proyecto terminado
Año 2018



01



02



03



04

Renders de Conjunto

	<p>Proyecto Comunitario Social Rural del Cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos, construcción de sistema de drenaje y planta de tratamiento de aguas residuales</p>	 David Álvarez Pacheco Colegiado No. 5280	Elaboración	Fecha 1/27/2018	Escala	Ciudad de Guatemala Agosto del 2018	No. de hora 14 / 15
---	---	--	-------------	--------------------	--------	--	------------------------

Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280, primer semestre 2018.

Anexo 3
Cantón San Rafael Vuelta Colorada, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos
Proyecto: Construcción Drenaje Sanitario
Vista de proyecto terminado
Año 2018



05



06



07

- 01. Pozo de absorción y patio de lodos
- 02. Patio de lodos y fosas de tratamiento
- 03. Fosas de tratamiento
- 04. Ingreso a la planta
- 05. Bodega / Administración
- 06. Desarenador
- 07. Vista de conjunto

Renders de Conjunto

	<p>Proyecto Comunitario Social Rural "San Rafael Vuelta Colorada, Municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos" de construcción de sistema de drenaje y plantas de tratamiento de aguas residuales"</p>	 Ing. David Álvarez Pacheco Colegiado No. 5280	<p>Elaboración</p>	<p>Escala</p> <p>1/275.00</p>	<p>Fecha</p> <p>Agosto del 2018</p>	<p>Ciudad de Guatemala</p>	<p>No. de hojas</p> <p>15 / 15</p>
---	--	---	--------------------	-------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	------------------------------------

Fuente: elaborado por el arquitecto David Álvarez Pacheco, Colegiado No. 5280, primer semestre 2018.

Fotografía del terreno donde se realizará la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicado en el sector El Límite.



Fotografía del terreno donde se realizará la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicado en el sector El Límite.



Fotografía del terreno donde se realizará la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicado en el sector El Límite.



Fotografía de donde se iniciará la construcción del sistema de drenaje sanitario, a partir de esta ubicación se estará instalando la tubería, inicia en el sector El Límite.



Fotografía de donde finalizará la construcción del sistema de drenaje sanitario en el Cantón, el final será en el lugar identificado Crucero La Marina, donde finaliza el Cantón.

