Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACRO CIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA

José Javier Abascal Cárcamo

Asesorado por el Ing. Juan Carlos Garrido López

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ JAVIER ABASCAL CÁRCAMO
ASESORADO POR EL ING. JUAN CARLOS GARRIDO LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Ángel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdoba
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
EXAMINADOR	Ing. Juan Merck Cos
EXAMINADORA	Inga. Christa Classon de Pinto
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 12 de enero de 2016.

José Javier Abascal Cárcamo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 23 de septiembre de 2016
REF.EPS.DOC.684.09.16

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora
Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor–Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **José Javier Abascal Cárcamo** con carné No. **201213446,** de la Carrera de Ingeniería Civil, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Universidad de San Carlos de Guatemala
Ing. Oscar Arguera Hernández
ASESOR - SUPERVISOR DE EPS
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

Ing. Oscar Argueta Hernández
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Civil

c.c. Archivo
OAH/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 27 de octubre de 2016
REF.EPS.D.747.10.16

Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Montenegro Franco:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA,** que fue desarrollado por el estudiante universitario **José Javier Abascal Cárcamo, carné 201213446,** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Oscar Argueta Hernández.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

Universidad de San Carlos de Guatemala
DIRECCIÓN
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

CCdP/ra

Guatemala,
27 de octubre de 2016

Ingeniero
Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos

Estimado Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA**, desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil José Javier Abascal Cárcamo, quien contó con la asesoría del Ing. Juan Carlos Garrido López.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la ingeniería nacional y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. civil, Guillermo Francisco Melini Salguero
Jefe Del Departamento de Planeamiento

ESCUELA INGENIERIA CIVIL
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
USAC

/mrrm.

Mas de 134 años de Trabajo Académico y Mejora Continua

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL ACREDITADO POR ACAAI
Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas en Arquitectura e Ingeniería
PERIODO 2013 – 2019

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

http://civil.ingenieria.usac.edu.gt
Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela de Ingeniería Civil

El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Juan Carlos Garrido López y de la Coordinadora de E.P.S. Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto, al trabajo de graduación del estudiante José Javier Abascal Cárcamo, titulado **DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4,5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA** da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR
FACULTAD DE INGENIERIA

Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco

Guatemala, noviembre 2016.

/mrrm.

ACAAI
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL ACREDITADO POR
Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería
PERIODO 2013 – 2019

Universidad de San Carlos
de Guatemala

Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 592.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL, Y ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACRO CIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE ZONAS 4, 5 Y 10, VILLA NUEVA, MANCOMUNIDAD GRAN CIUDAD DEL SUR, GUATEMALA,** presentado por el estudiante universitario: **José Javier Abascal Cárcamo,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, noviembre de 2016

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser el creador y dador de vida quien permitió esta gran bendición.
Mis padres	Jorge Luis Abascal y Ligia María Cárcamo González, por darme su apoyo incondicional en cada momento de mi vida, permitiéndome alcanzar mis metas. Los amo papá y mamá.
Mi novia	Karla Maudié Casados González, por estar, de inicio a fin, en este proceso académico e instarme a seguir adelante. Te amo mi amor.
Mi hermana	Karen Analí Abascal Cárcamo, por brindarme su amor fraternal.
Mi familia	Por brindar ese apoyo y cariño a pesar de la distancia y a pesar del tiempo.
Mis amigos	Roberto, Fernando, Luis, Cristian, Osiel, Cristóbal, Javier, porque en el camino del estudio los encontré y formé grandes amistades.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el *Alma Mater* que formó mi carrera profesional académicamente.
Facultad de Ingeniería	Quien por medio de sus catedráticos permitió adquirir los conocimientos que hoy poseo como Ingeniero Civil.
Mis amigos de la Facultad	Con quienes compartí grandes momentos de mi existir.
Mancomunidad Gran Ciudad del Sur	Por permitirme realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado y haber sido parte de mi formación académica. Mil gracias.
Ing. Thomas Henry	Por brindarme su apoyo, conocimiento, buenos consejos y preocuparse por mí desarrollo profesional.
Arq. Diana Osorio	Por instruirme en el nuevo mundo de los sistemas de información geográfica y apoyar este proceso de graduación.
Ing. Juan Carlos Garrido	Por su labor en beneficio del estudiante San Carlista y conocimientos inculcados durante esta etapa académica.

Ing. Obdulio Cotuc	Por brindar cordialmente su conocimiento durante esta labor.
Compañeros epesistas	Fausto, Alex y Luis, con quienes compartí la experiencia del EPS. Éxitos compañeros.
Familias Casados y González	Por brindarme su cariño, apoyo y amabilidad en sus hogares.
En general	A todo aquel que se ha preocupado por mi bienestar y el de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES VII
LISTA DE SÍMBOLOS XI
GLOSARIO XIII
RESUMEN XVII
OBJETIVOS XIX
INTRODUCCIÓN XXI

1. GENERALIDADES DE LAS ZONAS 4, 5 Y 10 DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS 1
    1.1. Aspectos históricos 1
        1.1.1. Cronología de la formación del municipio de Villa Nueva 1
        1.1.2. Etimología del municipio de Villa Nueva 4
    1.2. Aspectos físicos 5
        1.2.1. Ubicación 5
        1.2.2. Área territorial 8
        1.2.3. Colindancias 12
        1.2.4. Centros poblados 16
        1.2.5. Población 18
        1.2.6. Densidad poblacional 23
    1.3. Aspectos económicos 24
        1.3.1. Población económicamente activa 24
        1.3.2. Principales actividades de la economía 26
    1.4. Aspectos ambientales 34
        1.4.1. Fuentes hídricas 34

1.4.2. Hidrografía 37
1.4.3. Clima 39
1.4.4. Geografía 40
1.4.5. Suelo predominante 41
1.4.6. Geomorfología 43
1.4.7. Sismicidad 44
1.4.8. Zonas de riesgo 45
1.5. Aspectos políticos 55
1.5.1. Organización ciudadana: COCODES 56
1.6. Fundamentos teóricos 57
1.6.1. Digitalización y georeferenciación de centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal 58
1.6.1.1. Digitalización 58
1.6.1.2. Georeferenciación 58
1.6.1.3. Métodos de georeferenciación 58
1.6.1.4. Sistemas de coordenadas 59
1.6.1.5. Coordenadas geográficas 60
1.6.1.6. Coordenadas GTM (*Guatemala Transversal Mercator)* 61
1.6.1.7. Esferoide (Elipsoide) 62
1.6.1.8. *Datum* 64
1.6.1.8.1. *Datum*s geocéntricos 64
1.6.1.8.2. *Datums* locales 64
1.6.1.9. Geoide 65
1.6.1.10. Sistemas de información geográfica (SIG) 67
1.6.1.10.1. Quantum gis 67
1.6.1.11. Equipamiento urbano 68

1.7. Estudio de prefactibilidad de macrocircuito sur de distribución de agua potable 68
1.7.1. Estudio de prefactibilidad 68
1.7.2. Agua potable 69
1.7.3. Análisis del agua 71
1.7.3.1. Análisis bacteriológico 71
1.7.3.2. Análisis físico 71
1.7.3.3. Análisis químico 71
1.7.4. Sistema de abastecimiento 72
1.7.5. Pozo 73
1.7.6. Macro circuito de agua potable 74
1.7.7. Determinación de poblaciones y proyecciones 74

2. DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE LOS CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL Y ESTATAL DE LAS ZONAS 4, 5 Y 10 DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA 77
2.1. Digitalización y georeferenciación de los centros poblados de las zonas 4, 5 y 10 del municipio de villa nueva 77
2.1.1. Delimitación de las zonas 78
2.1.1.1. Área residencial 80
2.1.1.2. Área no residencial 80
2.1.1.3. Área verde 80
2.1.1.4. Área de transformación especial 81
2.1.1.5. Área protegida 81
2.1.1.6. Vialidad 81
2.1.2. Centros poblados 87
2.1.3. Número de lotes residenciales y no residenciales para cada centro poblado 94

2.1.4. Población aproximada por número de lotes 99
2.2. Digitalización y georeferenciación del equipamiento urbano bajo administración municipal y estatal de las zonas 4, 5 y 10 del municipio de villa nueva 101
2.2.1. Situación actual del equipamiento urbano bajo administración municipal y estatal 102
2.2.2. Educación 103
2.2.2.1. Sistema educativo preprimario, primario, básico y diversificado 104
2.2.2.2. Sistema educativo técnico y superior . 112
2.2.3. Salud 113
2.2.3.1. Centros especiales de salud 115
2.2.4. Recreación, cultura y deporte 117
2.2.5. Administración municipal, servicio municipal y seguridad ciudadana 121
2.2.6. Saneamiento 127
2.2.7. Espacios abiertos urbanos 135
2.3. Proceso de recopilación y registro de información 136
2.3.1. Mapeo participativo para levantamiento de información (instrumentos de recopilación de información) 137
2.3.1.1. Realización de entrevistas 137
2.3.1.2. Visitas de campo 140
2.3.1.3. Reconocimiento de las zonas, centros poblados y equipamiento urbano 141
2.3.1.4. Georeferenciación y delimitación de las zonas, centros poblados y

equipamiento urbano con participación de la población 144
2.3.2. Digitalización de información levantada 145
2.3.2.1. Traslado de información análoga al *software libre Quantum Gis* 145
2.3.3. Verificación de la digitalización y georeferenciación de los centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal con las autoridades locales 148

3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE 151
3.1. Ubicación de pozos mecánicos municipales en mapa satelital en las zonas 04, 05 y 10 152
3.2. Caracterización de los pozos municipales 153
3.3. Análisis de calidad de agua 159
3.3.1. Análisis físico-químico y bacteriológico 160
3.4. Identificación de las zonas de distribución de los pozos mecánicos de agua potable 165
3.4.1. Zonas de abastecimiento de cada pozo mecánico 165
3.4.2. Rendimiento de cada pozo en GPM (capacidad máxima) 167
3.4.3. Datos generales del sistema de red de distribución.....169
3.5. Memoria de cálculo.....172
3.5.1. Tabla resumen de la caracterización de pozos 173
3.5.2. Población actual y futura a abastecer en período de diseño a 20 años.....174

3.5.3. Cálculo de demanda insatisfecha 175
CONCLUSIONES 181
RECOMENDACIONES 185
BIBLIOGRAFÍA 187
APÉNDICES 191

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Departamento de Guatemala 7
2. Municipio de Villa Nueva 8
3. Contorno del municipio de Villa Nueva 9
4. Comparación de limite municipal MAGA y municipalidad Villa Nueva 10
5. Zonas de la región sur del municipio de Villa Nueva 12
6. Colindancias municipales de Villa Nueva 14
7. Colindancias entre zonas del municipio de Villa Nueva 15
8. Declaración dictamen DMI_071_20140512 48
9. Declaración dictamen DMI 248_100917 48
10. Declaración dictamen R1_VN_2005_07 49
11. Declaración dictamen R1_VN_2005_08 49
12. Declaración dictamen DMI-052_20140409 50
13. Declaración dictamen R1-CC-2006-08 50
14. Declaración dictamen DMI028_20140218 51
15. Declaración dictamen DMI_218:20142017 51
16. Declaración dictamen DMI_155_20110607 52
17. Declaración dictamen DMI_156_20110607 52
18. Declaración dictamen SE 887 53
19. Declaración dictamen Puente Neto 53
20. Declaración dictamen Colonia Enriqueta 54
21. Declaración dictamen DMI_030_20130308 54
22. Declaración dictamen DMI_233_100910 55

23. Mundo (longitud y latitud)..... 60
24. Representación de un *datum*..... 65
25. Interpretación de un geoide y elipsoide sobre el terreno natural 66
26. Representación sistema de abastecimiento de agua potable 72
27. Ecuación de población futura, método geométrico..... 75
28. Tasa de crecimiento poblacional..... 76
29. Representación del porcentaje del uso del suelo para la zona 04 83
30. Representación del porcentaje del uso del suelo para la zona 05 84
31. Representación del porcentaje de uso de suelo para la zona 10 86
32. Realización de entrevistas en comunidad Villas de Guadalupe, zona 04, Villa Nueva..... 139
33. Visitas de campo para verificación de información levantada en entrevistas..... 141
34. Reconocimiento de las zonas y centros poblados de la región sur de Villa Nueva 143
35. Colaboración de la población para la georreferenciación y reconocimiento de zonas, centros poblados y equipamiento urbano . 144
36. Verificación y validación de información con diversos directores municipales de Villa Nueva..... 149
37. Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 04 (parte 1) 161
38. Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 04 (parte 2) 162
39. Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 05..... 163

TABLAS

I. Extensión territorial de las zonas del sur del municipio de Villa Nueva 11
II. Colindancias con el municipio de Villa Nueva..... 13
III. Colindancias entre zonas del municipio de Villa Nueva 15

IV. Centros poblados de la zona 04 de Villa Nueva 17
V. Centros poblados de la zona 05 de Villa Nueva 18
VI. Centros poblados de la zona 10 de Villa Nueva 18
VII. Datos de población paras las zonas de la región sur de Villa Nueva....19
VIII. Estimaciones de población para región sur de Villa Nueva 23
IX. Población de Villa Nueva bajo rangos de Edad (INE 2002) Proyección 2015 25
X. Población económicamente activa PEA, proyección 2015 (INE) para región sur de Villa Nueva 26
XI. Comercio, Industria y Servicios para la región sur del municipio de Villa Nueva.....28
XII. Fuentes hídricas para la región sur del municipio de Villa Nueva.....36
XIII. Zonas de alto riesgo declarado CONRED 45
XIV. Zonas de alto riesgo declarado CONRED, área de influencia 47
XV. Uso de suelo para la zona 04.....82
XVI. Uso de suelo para la zona 05.....84
XVII. Uso de suelo para la zona 10.....85
XVIII. Centros poblados de la zona 04.....88
XIX. Centros poblados de la zona 05.....91
XX. Centros poblados zona 10 92
XXI. Lotes residenciales y no residenciales para los distintos centros poblados 94
XXII. Estimación de habitantes por lote residencial de la región sur del municipio de Villa Nueva.....100
XXIII. Sistema educativo para la zona 04 104
XXIV. Sistema educativo para la zona 05 109
XXV. Sistema educativo para la zona 10 111
XXVI. Centros Comunitarios de Salud de las zonas 04, 05 y 10 de Villa Nueva 114

XXVII. Centros especiales de salud de la región sur de Villa Nueva 116
XXVIII. Equipamiento urbano de recreación, cultura y deporte región sur de Villa Nueva 118
XXIX. Administración y Servicios municipales para la región sur de Villa Nueva 123
XXX. Seguridad ciudadana para la región sur de Villa Nueva..... 125
XXXI. Pozos mecánicos de abastecimiento de agua potable para región sur de Villa Nueva..... 127
XXXII. Plantas de tratamiento de la región sur de Villa Nueva..... 130
XXXIII. Puntos de desfogue no controlados para la región sur de Villa Nueva 133
XXXIV. Ubicación de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva ... 153
XXXV. Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Profundidad y diámetro) 154
XXXVI. Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Caudales) 155
XXXVII. Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Niveles de pozo y equipo de bombeo)..... 156
XXXVIII. Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Generalidades)..... 157
XXXIX. Cobertura de abastecimiento por cada pozo mecánico 166
XL. Producción de galones por día de los pozos mecánicos..... 168
XLI. Datos generales del sistema de red de distribución región sur de Villa Nueva 170
XLII. Estimación de población para el año 2035 (Período de diseño 20 años, Tasa de crecimiento 2.3% Fuente: INE)..... 175

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
0°0’0’’	Grados, minutos, segundos
CA-9	Carretera Centro Americana número 9 Escuintla-Puerto Barrios
Gal	Galones
GPD	Galones por día
GPM	Galones por minuto
Hab	Habitantes
HP	*Horse Power* (Caballos de fuerza)
Km	Kilómetros
Km^2	Kilómetros cuadrados
M^3	Metros cúbicos
Lt/hab/día	Litro por habitante al día
Lts	Litros
M^3/día	Metro cúbicos al día
mg/L-As	Miligramos de arsénico por litro
mg/L-Ca	Miligramos de calcio por litro
mg/L-$CaCO_3$	Miligramos de carbonato de calcio por litro
mg/L-CL	Miligramos de cloruros por litro
mg/L-Cl_2	Miligramos de cloro por litro
mg/L-Fe	Miligramos de hierro por litro
mg/L-Mg	Miligramos de magnesio por litro
mg/L-Mn	Miligramos de manganeso por litro

mg/L-NO_2	Miligramos de nitritos por litro
mg/L-NO_3	Miligramos de nitratos por litro
mg/L-O_2	Miligramos de oxígeno por litro
mg/L-SO_{4-2}	Miligramos de sulfatos por litro
n	Periodo de diseño en años
NMP/100 ml	Número Más Probable por cada 100 mililitros
Pf	Población futura
plg	Pulgadas
Po	Población inicial
R	Tasa de crecimiento geométrico
Seg	Segundo
SIG	Sistema de Información Geográfica
u Pt-Co	Unidades de color Platino - Cobalto
µS/cm @25°C	Micro Siemens por centímetro a temperatura estándar

GLOSARIO

Agua potable Agua sanitariamente segura para la salud, apta para el consumo humano.

Censo poblacional Recuento de individuos que conforman una población estadística.

Centro poblado Es la identificación básica para determinar núcleos de población, los cuales difieren en nombre de acuerdo al entorno de hábitat, cantidad de familias, entre otros.

Coliformes Designa un grupo de especies bacterianas que poseen características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación.

Coordenadas GTM Sistema de coordenadas creado exclusivamente para Guatemala en base al sistema de coordenadas UTM.

Datum Marco de referencia para sincronizar un esferoide por medio del punto “fundamental” y realizar una tangencia con el geoide de la tierra.

Dotación	Cantidad necesaria de agua para que un habitante pueda satisfacer sus necesidades básicas diarias (Litros/Habitante-día).
Elipsoide	Denominado también esferoide; define la forma achatada por los polos del planeta tierra en aspecto tridimensional.
Equipamiento urbano	Conjunto de elementos (infraestructura: salud, educación pública, administración municipal; accesos: carreteras; saneamiento: red de alcantarillado, red de agua potable, pozos, plantas de tratamiento, entre otros) necesarios para satisfacer necesidades básicas de la población creados y administrados por el gobierno municipal.
Geoide	Contorno general de la superficie de la tierra plasmado sobre un esferoide, demostrando la irregularidad del planeta tierra en un aspecto tridimensional.
Georeferenciación	Acción de ligar y enlazar información geográfica a uno o varios puntos en común y poder vincular información relevante a cada punto en coordenadas específicas, individualmente o combinadas.
Inequívocamente	Adjetivo que no admite duda o equivocación.

Macrocircuito	Sistema diseñado para la distribución de agua potable mediante entubado, interconectando distintas fuentes de agua (pozos) hacia la red de distribución.
Manto acuífero	Estrato o formación geológica permeable compuesta de arena, grava o piedra porosa que permite la circulación y almacenamiento de agua.
Ordenamiento territorial	Proyección a futuro de orden del territorio bajo jurisdicción municipal, con objetividad al mejoramiento del espacio habitable, comercio, industria, entre otros.
Pozo mecánico	Obra para la captación de agua subterránea por medio de excavación del suelo en busca del manto acuífero. Su extracción es por medio de maquinaria.
Quantum Gis	*Software* libre sobre sistemas de información geográfica.
Sistema de información geográfica	Integración de *hardware*, *software* y datos geográficos para capturar, almacenar, manipular y analizar información georeferenciada con fin de crear bases de datos para futuros proyectos.
Tabla de atributos	Tabla que contiene información de la caracterización de cada elemento de equipamiento urbano y centro poblado por medio de un SIG.

Vivienda	Inmueble construido de diversos materiales en el cual residen y pernoctan los miembros de una o varias familias.

RESUMEN

El ejercicio profesional supervisado se ha desarrollado en etapas como lo son la fase de investigación, fase técnico profesional y fase de docencia.

En la primera etapa se determina el marco de referencia de las condiciones actuales que presenta el municipio de Villa Nueva en cuanto a equipamiento urbano y centros poblados para las zonas 4, 5 y 10 catalogadas como la Región Sur. En este proceso se identificaron las características importantes sobre cada elemento, fundamentándose en el proceso de preparación de metadatos, boletas y procesos de entrevistas.

La segunda etapa de servicio técnico profesional se desarrolla mediante la interpretación de información de cada elemento de equipamiento urbano y centro poblado, poniendo en práctica los conocimientos técnicos profesionales, con los cuales se determina si la calidad de información es suficiente para brindar dictamen respecto a la renovación, precariedad o nueva implementación de inmuebles y equipo para poder satisfacer la necesidad de la población. Esto se logró mediante el reconocimiento presencial de cada equipamiento y centro poblado y trasladándolo al sistema de información geográfica.

Finalmente, en la última etapa, se presenta la corrección y verificación de información levantada por medio de boletas, ya digitalizada y georreferenciada por medio del sistema de información geográfica con ayuda de las autoridades municipales. Estas etapas se complementan entre sí, permitiendo crear el estudio de prefactibilidad del macro circuito sur de distribución de agua potable.

OBJETIVOS

General

Generar una base datos de información geográfica actualizada de los centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal y elaborar el estudio de prefactibilidad del macrocircuito de distribución de agua potable de las zonas 4, 5 y 10 del municipio de Villa Nueva.

Específicos

1. Levantar información del equipamiento urbano y centros poblados mediante un mapeo participativo con la Dirección Municipal de Planificación de la municipalidad de Villa Nueva.

2. Georreferenciar y digitalizar la información levantada en campo de los centros poblados y del equipamiento urbano de las zonas 4, 5 y 10 de Villa Nueva de forma indirecta para el mejoramiento de servicios públicos.

3. Elaborar el estudio de prefactibilidad del macrocircuito sur de distribución de agua potable para mejora del servicio de distribución en zonas 4, 5 y 10 de Villa Nueva.

4. Identificar la cantidad total de centros poblados de las zonas 4, 5 y 10 para conocer la disposición futura de ordenamiento territorial de acuerdo al tipo de uso que se da al suelo en esta área territorial.

5. Generar una base de datos georreferenciada de centros poblados y equipamiento urbano para la mejora de las comunicaciones entre distintos departamentos de la organización municipal de Villa Nueva.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Villa Nueva, pertenece al departamento de Guatemala, ubicado en la zona sur, es uno de los municipios de carácter urbano predominante, que en su función de desarrollo presenta deficiencias en la caracterización de ordenamiento territorial. El municipio cuenta actualmente con la zonificación total y delimitación territorial que se compone en determinados polos de desarrollo.

Sin embargo, para el desarrollo íntegro de la totalidad de habitantes del municipio de Villa Nueva, es de vital importancia el conocer los centros poblados que componen al municipio para así poder determinar el equipamiento urbano como edificios de educación pública, servicios públicos, edificios de salud, entre otros, propios de las zonas del municipio; necesario para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes en situaciones cotidianas como también en situaciones de emergencia. En la actualidad se cuenta con equipamiento urbano que no se encuentra distribuido de forma adecuada y ordenada dentro del municipio, lo cual genera problemática asistencial de la población por razones diversas como la lejanía, medio de transporte, situación económica, inseguridad, entre otras; esto provoca deficiencias en la calidad de vida de los habitantes.

Por ello se implementa la digitalización y georeferenciación del equipamiento urbano bajo administración municipal por medio de sistemas de información geográfica con el apoyo de herramientas como lo es la fotografía satelital y la orto foto, para poder crear un mapa georeferenciado y un inventario de la situación actual de la infraestructura que posee el gobierno municipal, en

los cuales se encuentra información específica de cada elemento que compone el equipamiento urbano, como también la información de los centros poblados. La base de datos creada complementa el trabajo de zonificación y delimitación territorial del municipio, mejorando los criterios para la formulación de planes de ordenamiento territorial que repercute en la toma de decisiones para la implementación de obras en beneficio de la población.

Por otra parte, atendiendo a las necesidades básicas de la población, se cuenta actualmente con una deficiencia en el suministro del servicio de agua potable en las zonas 4, 5 y 10 de este municipio. Esta se genera por la mala distribución del recurso hídrico obtenido de pozos dentro de la jurisdicción municipal, pozos que no se encuentran en operación o no presentan una producción que compense la demanda requerida por sector.

Esta temática se desenvuelve mediante la elaboración del estudio de pre-factibilidad del macro circuito de abastecimiento de agua potable, que en conjunto con la totalidad de pozos municipales que abastecen al sistema y una administración eficientemente productiva, se complementa la demanda en sectores que padezcan de problemas de abastecimiento, ya que los pozos suministradores respectivos no dan abasto a la demanda requerida, cuando en otros sectores se encuentra con mayor disponibilidad del recurso hídrico. Este será redirigido mediante una compensación hidráulica por medio del macrocircuito.

Ante las situaciones anteriormente descritas, la finalidad del proyecto es buscar el mejoramiento territorial y la mejora de condiciones de vida, en cuanto a servicios se refiere, para la población que reside en las zonas 4, 5 y 10 de este municipio.

1. GENERALIDADES DE LAS ZONAS 4, 5 Y 10 DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.1. Aspectos históricos

1.1.1. Cronología de la formación del municipio de Villa Nueva

En tiempos antiguos antes de la conquista, la Villa Nueva actual, formaba parte de Petapa, que era uno de los pueblos de mayor fama para la comarca en tiempos de gentilidad cuando era gobernado por el cacique Cazhualán. Este cacique generaba controversia al no tributar a reyes Utatecos, Kachiqueles ni Achíes, por lo cual era considerado soberanamente señor natural y soberano independiente de una de las cuatro cabeceras.

Posteriormente a la llegada de los españoles, este soberano dio espontáneamente la obediencia al Rey de Castilla, por lo cual sus fieles tuvieron a mal el hecho ante la visualización de demasiada facilidad y ligereza de Cazhualán para rendirse y sujetarse a gente de origen extraño y desconocido. Al momento de regresar Alvarado de su expedición a Cuzcatlán, encontró armas a muchos pueblos conquistados, entre ellos el de Petapa, al que se anexaron Pinula, Guaymango y Jumay; esto advertía poco antes que había estallado una guerra civil en Petapa entre parciales de Cazhualán y opositores a su sometimiento ante el reino de castilla Español.

Dada la circunstancia, don Pedro de Alvarado luchó contra la resistencia de los petapeños auxiliados por los pueblos mencionados; combatieron durante tres días para tomar posición sobre ellos, hecho que lograron derrotando a los petapeños y a sus auxiliares.

Este hecho se atestigua por el Padre Ximénez basándose en he dicho de un testigo ocular que cita “Solo en las barrancas de Petapa, que es la sierra de Canales, tuvieron reencuentros como dice Castillo”.

Real Audiencia de Guatemala en el acto celebrado el 10 de Febrero de 1682 y acatando a ala Real Cédula de 20 de marzo de 1680, realizó la fusión de los poblados de Santa Inés y San Miguel Petapa bajo la designación del Valle de Las Mesas de Petapa. Este nombre se genera por razón de que en diferentes lugares se habían avecindado basta cantidad de mulatos, criollos, mestizos entre otros y que Vivian sin sujeción alguna.

El pueblo de Petapa de origen pre colonial también se mencionaba como San Miguel Petapa, el cual fue destruido por una fuerte inundación en los días 8, 9, 10 y 11 de octubre del año de 1762, inundando y destruyendo el pueblo, por tal razón se ordenó la separación de los ladinos y los indios en dos poblados diferentes: el primero conocido como la Villa Nueva de Petapa o Villa de la Concepción de Petapa y otro que mantuvo su nombre. Esto se fundó el 17 de abril de 1763, generando que Villa Nueva, fuera destinada para españoles y ladinos y que se situaba en un bello llano a una distancia de cuatro leguas de la metrópoli, contando con una iglesia enorme y muy adornada, cuyo titular es la Concepción de Nuestra Señora y una ermita del Calvario, figurando en el índice alfabético de las ciudades y villas del Reino de Guatemala como villa con el nombre de Concepción Petapa, en ese entonces se pertenecía a la Provincia de los Sacatepequez y Amatutanes. (López Palacios de Sánchez, 2004).

Posteriormente pasó a formar parte del departamento de Amatitlán, el cual fue suprimido para el año de 1835, dando así lugar a formar parte el 27 de agosto de 1836 como parte del circuito Sur-Guatemala. En la fecha 8 de noviembre de 1839, se formó el distrito de Amatitlán por parte de la Asamblea Constituyente del Estado de Guatemala, donde se conformó este distrito: formado primero por la ciudad de Amatitlán, San Cristobal Palín, Villa Nueva, San Miguel Petapa y Santa Inés Petapa y de todos los lugares anexos a dichas poblaciones compondrán el distrito independiente del Gobierno Político. Por acuerdo del Ejecutivo el 9 de mayo de 1866 el Distrito cambió de nombre y categoría hacia Departamento.

Finalmente para el año de 1935 por el Decreto Legislativo 2081 del 29 de abril de ese año, punto 2do, indica que los municipios de Amatitlán, Villa Nueva, San Miguel Petapa y Villa Canales quedan incorporadas al Departamento de Guatemala.

Era el año 1950, cuando Villa Nueva contaba con una municipalidad de categoría 3 con extensión aproximada de 114 km^2 que se conformaba por una villa, cinco aldeas y cuatro caseríos

En sus inicios los productos era maíz, trigo, frijol, yuca, garbanzo, habas, achiote, cebada, azúcar, panela, queso, café y algunos granos. Eran de consumo local, y todo excedente se comercializaba en el área de la ciudad de Guatemala. Posterior a ello, se establecieron industrias las cuales para 1855, lograron actividades como fabricación de ladrillo, jabón, ollas de barro, hilados y tejidos.

1.1.2. Etimología del municipio de Villa Nueva

El término con el cual es nombrado el municipio “Villa” procede de una categoría de menor rango que el de una ciudad y mayor que un pueblo. En el país de Guatemala por medio del acuerdo Gubernativo 7 de abril de 1938, indica requisitos a cumplir para que un poblado pueda obtener por disposición del Organismo Ejecutivo, la categoría de “Villa”.

En su ámbito más general, son las cabeceras municipales que generan dichos cambios, que durante periodos hispánico en Guatemala, la Real Audiencia, Capitanía y Gobernación General concedían la merced de ser nombrado como “Villa” a distintivos centros poblados en los cuales predominaban españoles. Esto se comprueba mediante la iniciación de una Nueva Villa de Petapa tras los acontecimientos del año 1762, en la cual, los españoles y ladinos fueron separados hacia esta Nueva Villa de Petapa y dejando en el lugar destrozado a todo aquel ser que no fuera considerado bajo esta nomenclatura, garífunas, indígenas, la clase peor denominada en aquellos tiempos.

Respecto al término Villa Nueva, se genera por los acontecimientos de desastre que acontecieron, en los cuales los dirigentes de la población antigua de Petapa se referían a una nueva movilización, un nuevo lugar donde vivir mencionando “Vámonos a una Villa Nueva”, y es así como se convirtió en el nombre de la población que se conoce actualmente.

1.2. Aspectos físicos

Los aspectos físicos, comprenden todos aquellos factores que envuelven el territorio del municipio. Para el caso de esta documentación, se realiza el énfasis en la cobertura territorial que poseen las zonas 4, 5 y 10. Tal es el caso del análisis de la ubicación geográfica que poseen las zonas respecto a puntos estratégicos de georeferencia a nivel nacional, la extensión territorial que poseen estas zonas, población, centros poblados entre otros factores más.

1.2.1. Ubicación

El municipio de Villa Nueva se encuentra ubicado en la parte sur del departamento de Guatemala, a una distancia desde la Ciudad Capital de 21 kilómetros de acuerdo a información de la red vial de Guatemala proporcionada por la Dirección General de Caminos en su actualización al año 2003 y a una altura sobre el nivel del mar de 1330 metros. La cabecera municipal de Villa Nueva se encuentra en coordenadas geográficas en la Latitud 14°31'30.69"N, y Longitud 90°35'17.39"O.

En el ámbito significativo para la ubicación de las zonas 4, 5 y 10 de este municipio, se afirma que existe una distancia 1,3 km desde el parque central de Villa Nueva hacia la 1era avenida A de la zona 5 sobre la 3era calle o conocida como la Calle Real. Esta avenida representa la delimitación de la zona 5 respecto a la transición con la zona 1, la calle Real es la que delimita la zona 5 respecto a la zona 4. Específicamente en este punto (14°31'05.6"N, 90°34'48.6"W), se realiza la transición del cambio de nombre de la calle de ser 3era calle o nombrarse 0 calle. Esta última nomenclatura se da desde la coordenada mencionada anteriormente hasta los límites con el municipio de San Miguel Petapa.

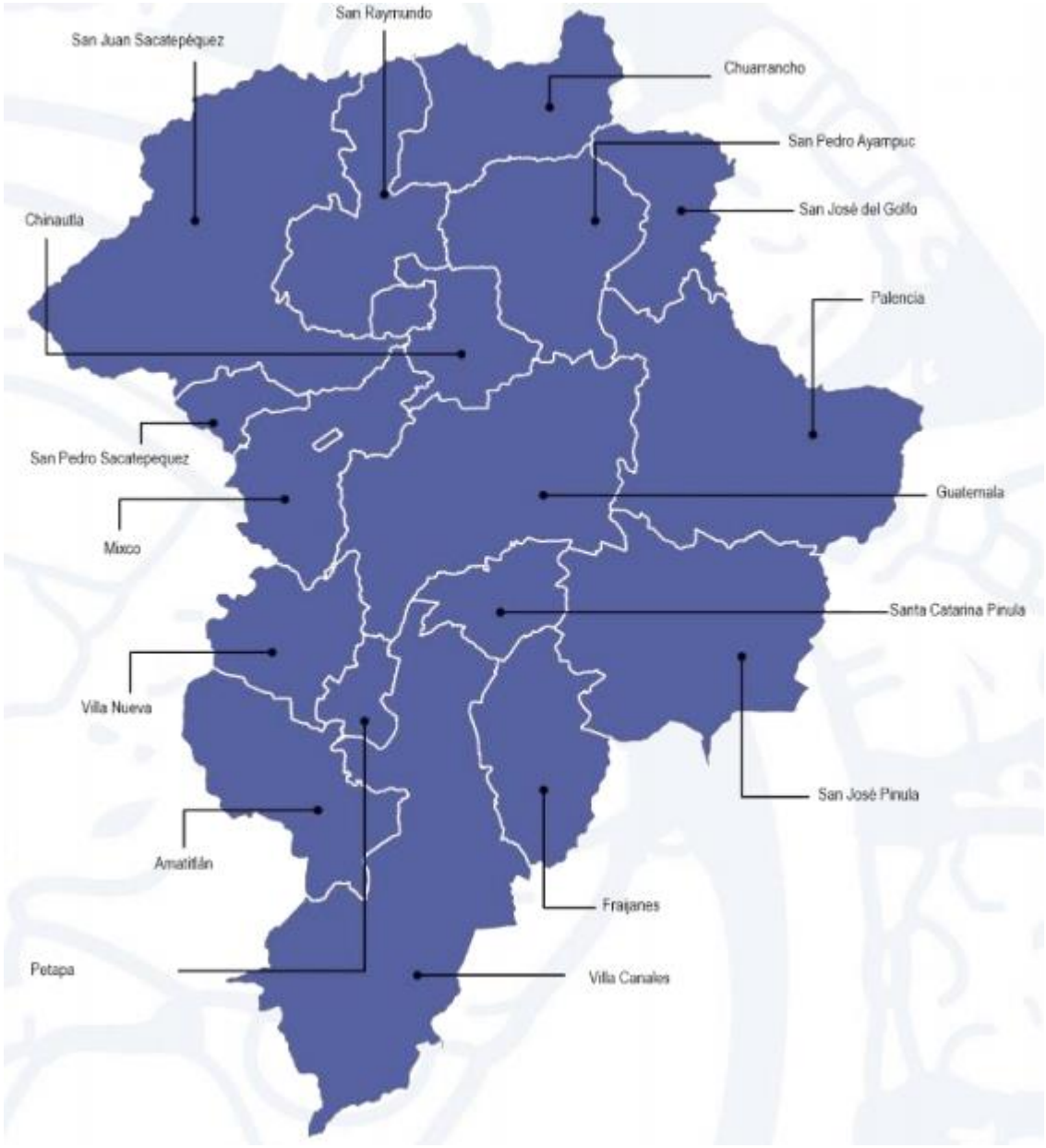
Estas distancias recorridas permiten el ingreso a centros poblados como lo son El Tabacal y 30 de octubre, lo cual puede realizarse de la misma forma por la 7ma calle a una distancia de 1,35 km respecto al parque central de Villa Nueva.

Para el caso de la zona 4, esta se encuentra ubicada en sentido Sur-Este a 420 m sobre la 1era calle respetando la viabilidad del municipio circulando sobre la 4ta avenida hasta concluir en la mencionada calle, que actualmente consta del mercado antiguo de Villa Nueva, así como también ingresos cercanos a los centros poblados de Ciudad del Sol, Venecia II como los más relevantes de este sector.

Esta zona representa una magnitud de vivienda amplia, por lo cual, otro ingreso se realiza sobre la 16 avenida de esta zona a una distancia desde el parque central al punto de intersección conocido como la cuchilla (14°30'56.1"N 90°34'37.6"W) de 1,746 km; por este ingreso se accede a centros poblados como Eterna Primavera, Mario Alioto, Mártires del Pueblo, como los más relevantes del sector.

Como última instancia se tiene la zona 10, que se ubica en la región más al sur-este del municipio, siendo la conclusión del territorio colindando con el municipio de Amatitlán. Esta zona se encuentra a una distancia desde el parque central de 3 km sobre la viabilidad de salida del municipio conduciéndose por la CA-9 Sur hasta el inicio de su delimitación. Al ubicarse en puntos estratégicos de referencia como lo es el acceso viejo de la carretera hacia Amatitlán, se encuentra a una distancia de 4,15 km de distancia, y finalmente a una distancia de 5 km sobre la misma carretera para el ingreso a centros poblados conocidos como Plan Grande, El Bosque I y II como los más relevantes del sector.

Figura 1. **Departamento de Guatemala**



Fuente: INE. *Caracterización departamental de Guatemala 2013.* http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/07/20/WKlmHuak1yqOkr33C71wFTQEy6kLXLQW. Consulta: 20 de abril 2016.

Figura 2. **Municipio de Villa Nueva**

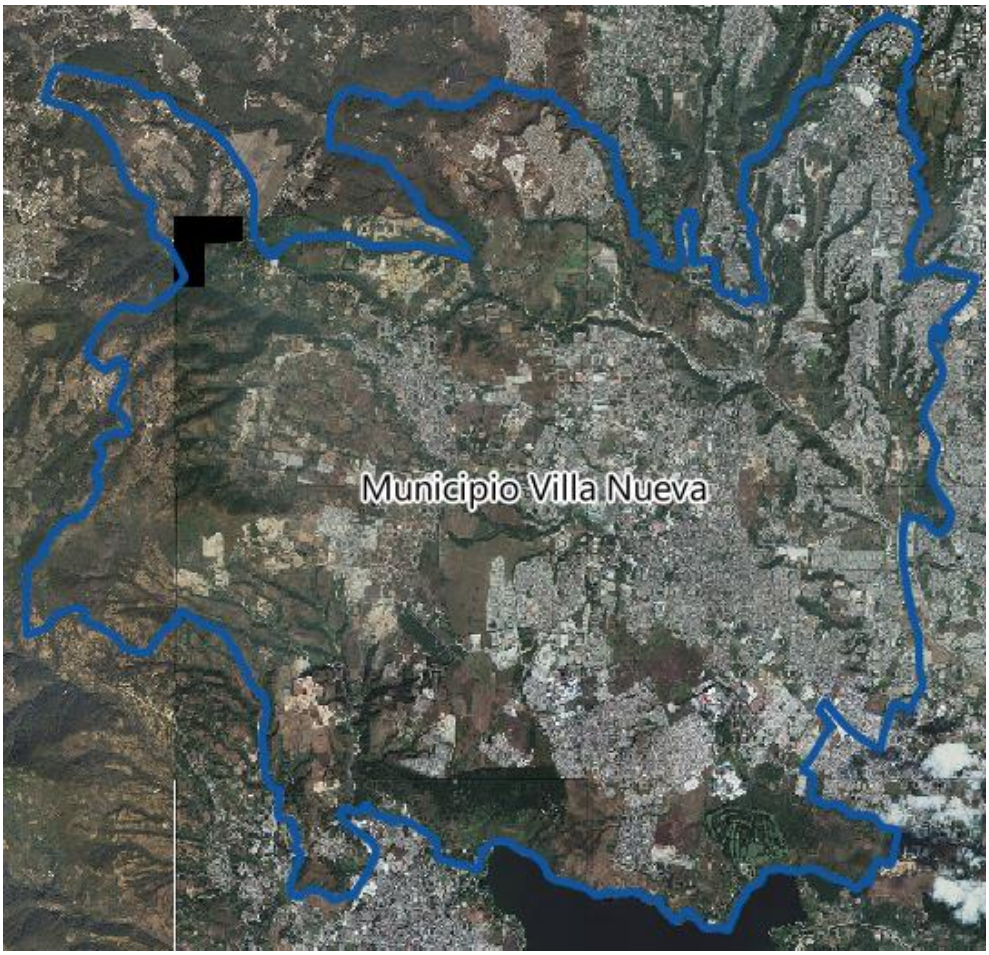
Fuente: INE. *Caracterización departamental de Guatemala 2013.* http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/07/20/WKImHuak1yqOkr33C71wFTQEy6kLXLQW. Consulta: 20 de abril 2016.

1.2.2. Área territorial

El municipio de Villa Nueva forma parte de los 17 de municipios que conforman al departamento de Guatemala, su extensión territorial pertenece al área sur de dicho departamento. En su nomenclatura o codificación, este municipio es representado con el numeral 15. En términos numéricos el municipio de Villa Nueva representa 94 km^2 en su extensión territorial de acuerdo a la información de la Dirección de Catastro de este municipio y con el empleo del *software* libre *Quantum GIS* (Sistema de información geográfica), el cual determina mencionada área representada en la figura 3.

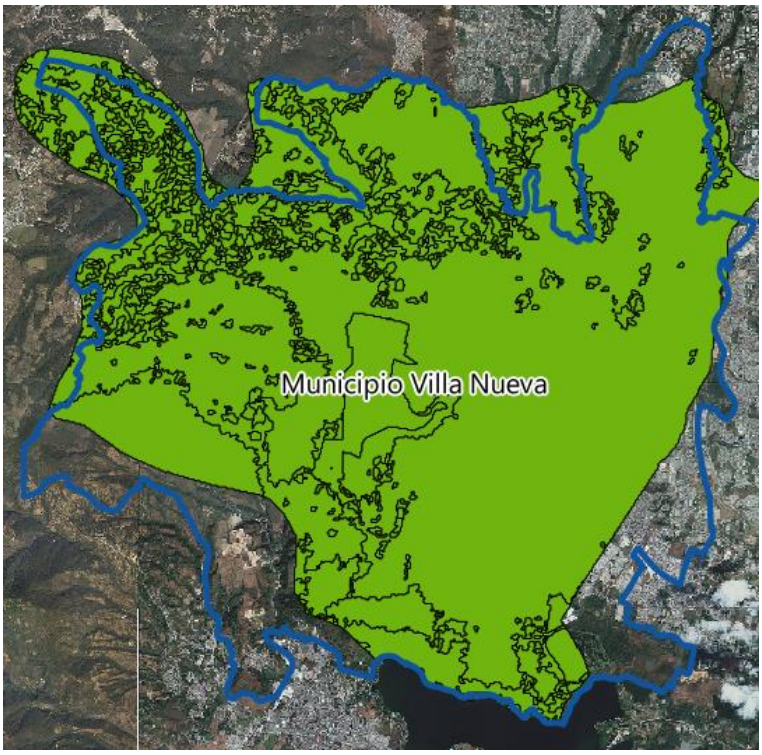
Como antecedentes a esta información, se obtiene que el municipio consta de 114 km^2 de acuerdo a la propia municipalidad de Villa Nueva en su sitio web. Por otra parte, por medio de recopilación de información proveniente del MAGA como archivos tipo "*Shape*" para identificación de uso de suelo bajo concordancias internas del ministerio, el municipio de Villa Nueva consta de 88,68 km^2 difiriendo claramente en su extensión territorial y su delimitación.

Figura 3. **Contorno del municipio de Villa Nueva**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Comparación de límite municipal MAGA y municipalidad Villa Nueva**



Fuente: elaboración propia.

Es notorio identificar la razón del por qué existe una divergencia al observar la figura 4 entre las extensiones territoriales del municipio de acuerdo a la fuente directa por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y la fuente provista por la Sub-dirección de Catastro, perteneciente a la Dirección de Planificación Municipal de este municipio. Esto debido a que la última actualización obtenida del MAGA fue el año 2003, en el cual han transcurrido ya 13 años en los cuales el crecimiento urbano ha cambiado, los límites entre municipios han sido modificados de acuerdo al sentido de identidad de las poblaciones que se encuentran en estas áreas, búsqueda de documentación antigua de los limitantes por medio del IGN y el Registro de la Propiedad por lo cual, se da como fuente precisa de la extensión territorial del municipio al

recabado en la Sub-dirección de Catastro del municipio de Villa Nueva y con el empleo del *software Quantum Gis.*

En referencia a las zonas pertenecientes al área sur de este municipio y basándose en la fuente precisa de la extensión territorial del municipio se puede aclarar que:

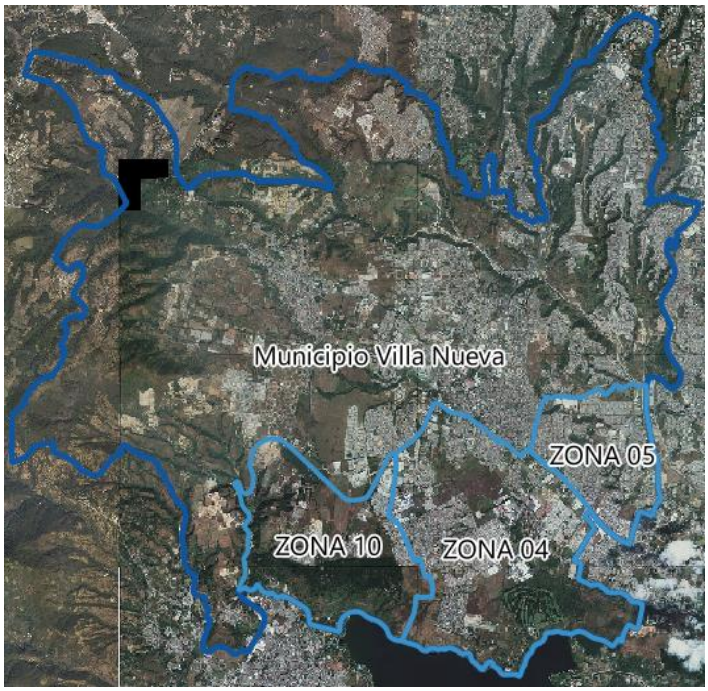
Tabla I. **Extensión territorial de las zonas del sur del municipio de Villa Nueva**

ZONA	EXTENSIÓN TERRITORIAL (km^2)
04	12,97
05	4,33
10	7,61

Fuente: elaboración propia

Al realizarse un análisis porcentual de la cobertura de extensión territorial que tienen las áreas pertenecientes a la región sur del municipio de Villa Nueva, se determina que posee en valor porcentual del 26,5 % sobre la extensión territorial de 94 kilómetros cuadrados, determinados por medio de información de la dirección de catastro y la utilización del *software Quantum Gis*. Esta es la representación de poco más de la cuarta parte del territorio total, lo cual representa en forma significativa una cobertura amplia del territorio del municipio. De esta forma, en la figura 5, se podrá apreciar de forma visual la magnitud de la cobertura que representan estas zonas dentro del municipio de Villa Nueva, recalcando su importancia en cuanto a territorialidad y la influencia que puede tener esta para el desarrollo del territorio en ámbitos como desarrollo comercial, industrial, vivienda o cualquier otro tipo de uso, de acuerdo al resultado que sea más favorable de acuerdo a condiciones de proyección de ordenamiento territorial del municipio.

Figura 5. **Zonas de la región sur del municipio de Villa Nueva**



Fuente: elaboración propia.

Cabe recalcar que gran extensión del territorio de Villa Nueva se encuentra dentro de la sub-cuenca del lago de Amatitlán (Río Michatoya) donde se encuentran ríos principales como Villa Lobos y Platanitos, siendo esta extensión perteneciente a la cuenca del Río María Linda que desemboca en el océano pacífico.

1.2.3. Colindancias

El municipio conforma el área metropolitana, en primera instancia por el acuerdo Decreto Legislativo 2081 del 29 de abril de 1935, y en su consecuencia por el crecimiento urbano que se ha generado en las últimas décadas, la

mancha urbana ha logrado alcanzar territorios fuera del mismo municipio de Guatemala, siendo Villa Nueva uno de los municipios que ha crecido de forma exponencial. Por esta razón es incluido en el área metropolitana de Guatemala generando áreas de conurbación en los extremos en contacto entre límites municipales, generando así de forma alarmante centros poblados conocidos como asentamientos o áreas precarias.

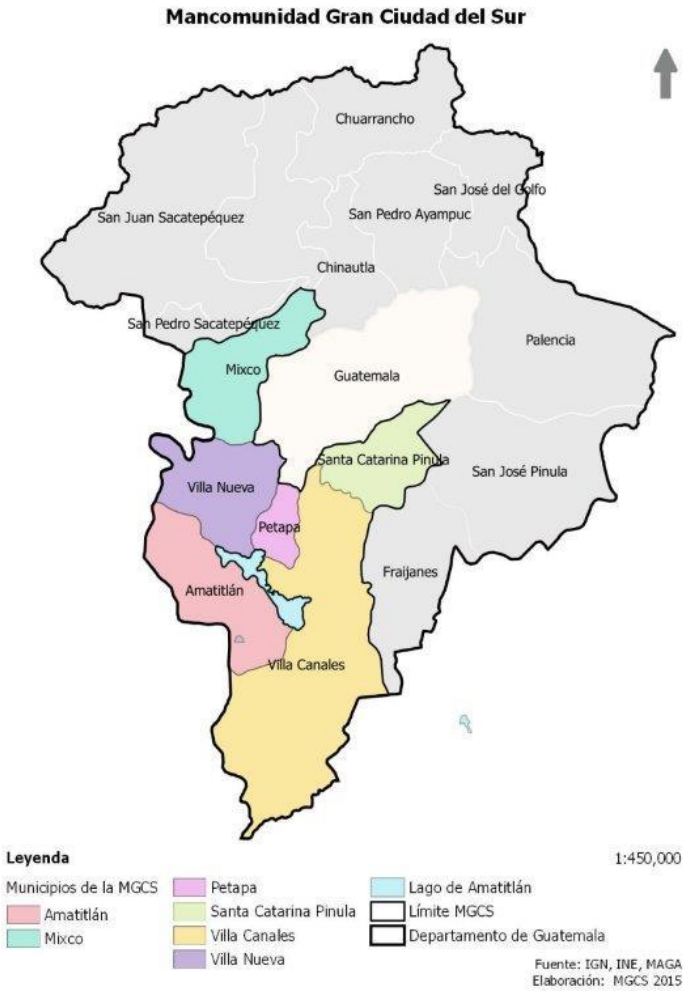
Villa Nueva, bajo estas condiciones ha generado colindancias en territorialidad mucho más cercanas de las que alguien podría imaginar, generando así en determinada manera, conflictos de territorialidad. Por lo anterior, Villa Nueva presenta colindancias con los siguientes municipios:

Tabla II. **Colindancias con el municipio de Villa Nueva**

PUNTO CARDINAL	MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
NORTE	Guatemala Mixco	Con Guatemala km 07 CA-9 Sur (37 Calle zona 12), Con Mixco (Ingreso a Ciudad San Cristóbal, Puente Villa Lobos km 13 CA-9 Sur)
SUR	Amatitlán	Km 25,2 Ca-9 Sur
ESTE	San Miguel Petapa	Km 20 Carretera que conduce de Villa Nueva a San Miguel Petapa
OESTE	Magdalena Milpas Altas, Santa Lucia Milpas Altas, Santa María de Jesús	Km 28 RD que conduce a Santa Lucia Milpas Altas

Fuente: elaboración propia con información de Municipalidad de Villa Nueva. http://www.villanueva.gob.gt/ubicacion-geografica-villanueva-guatemala. Consulta: 26 de abril 2016.

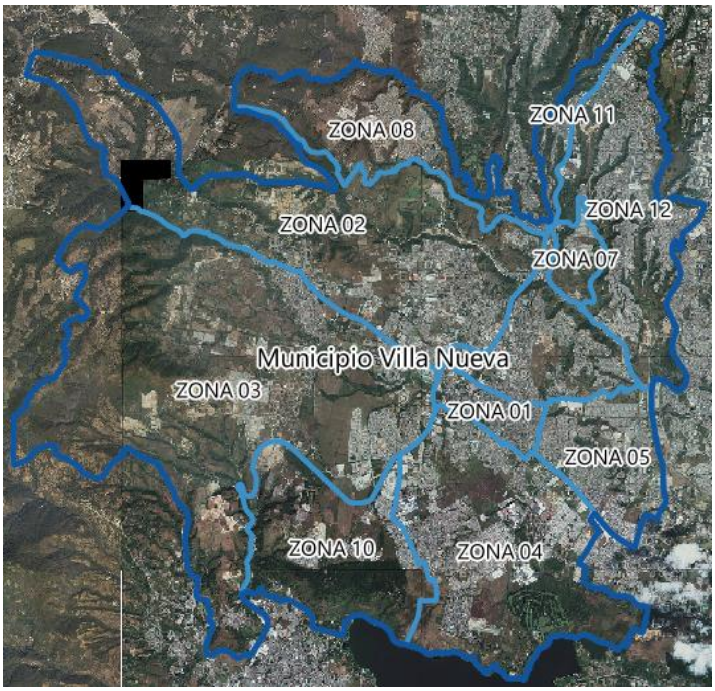
Figura 6. **Colindancias municipales de Villa Nueva**



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Elaboración MGCS, 2015.

Bajo la jurisdicción territorial del municipio, existen 11 zonas, enumeradas del 1 al 12 con excepción de la existencia de la zona 9. De esta forma las zonas 4, 5 y 10 presentan colindancias con diversas zonas de estas, las cuales se presentan en la figura 7.

Figura 7. **Colindancias entre zonas del municipio de Villa Nueva**



Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Colindancias entre zonas del municipio de Villa Nueva**

ZONA	COLINDANCIA
04	Norte: zona 01, zona 03 Sur: Amatitlán Este: zona 05 Oeste: zona 10
05	Norte: zona 06, zona 12 Sur: zona 04 Este: San Miguel Petapa Oeste: zona 01
10	Norte: zona 03 Sur: Amatitlán Este: zona 04 Oeste: zona 03

Fuente: elaboración propia.

1.2.4. Centros poblados

Los centros de población, son aquellos puntos céntricos que una municipalidad, gobierno o cualquier otro tipo de orden jerárquico de estado, que representan de forma puntual la densidad habitacional que existe en determinada localidad como puede ser villas, aldeas, parajes, fincas, entre otras más. Los centros de población se encuentran dispersos a lo largo de la extensión territorial del municipio, los cuales pueden encontrarse en zonas abiertas o en zonas cerradas, demostrando así una densidad poblacional.

Bajo estatutos del Gobierno de Guatemala, por medio del documento legal Código Municipal en su artículo 4, los centros poblados pueden ser nombrados de acuerdo a la división que representen del municipio siendo estos: Aldea, caserío, paraje, cantón, barrio, zona, colonia, lotificación, parcelamiento urbano o agrario, microregión, finca y demás formas de ordenamiento territorial definidas a nivel local.

Para el caso de Villa Nueva, los centros poblados se encuentran muy cercanos puesto la calidad de vivienda del municipio es de carácter urbano por lo cual existe una alta densidad poblacional por cada kilómetro cuadrado extensión territorial.

Para el municipio de Villa Nueva existen nociones de la cantidad de centros poblados existentes siendo estos 284 previo al censo realizado en el año 2002, dado el crecimiento acelerado de este municipio bajo influencia del crecimiento de la metrópoli y la inmigración de pobladores desde el interior del país, se han desmembrado en más particiones generando la cantidad de 526 centros poblados.

De acuerdo al trabajo del recopilación de información territorial, la cantidad de centros poblados actuales y existentes en el municipio son 551 para el año 2015, siendo esto de acuerdo a la categoría de división territorial del municipio en el cual existen centros poblados que conforman en su conjunto un centro poblado en general, a este concepto de centros poblados a nivel macro se le conoce como división de zonas, para la concepción de centros poblados a nivel micro se denomina como división territorial. A este concepto de división territorial, pertenecen los 551 centros poblados actuales.

Conociendo la extensión territorial del área sur del municipio de Villa Nueva, se puede observar que representa el 26,5 % del total del municipio de lo cual podría estimarse obtener esta misma ponderación para la cantidad de centros poblados, los cuales por cada zona del área sur se presentan en la tabla IV, tabla V y tabla VI.

Tabla IV. **Centros poblados de la zona 04 de Villa Nueva**

NOMENCLATURA	CANTIDAD
ASENTAMIENTO	19
CENTRO POBLADO	1
COLONIA	24
CONDOMINIO	9
FINCA*	2
LOTIFICACIÓN	1
RESIDENCIAL*	25
TERRENO BALDÍO	1
TOTAL	82

Finca*: Existe tercera Finca “El Zarzal”, la cual se cuantifico por desmembraciones en asentamientos. Residencial*: Existe Residencial Fuentes del Valle III y IV, cuantificados individualmente.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Centros poblados de la zona 05 de Villa Nueva**

NOMENCLATURA	CANTIDAD
ASENTAMIENTO	1
CALLEJÓN	4
CENTRO POBLADO	1
COLONIA	15
CONDOMINIO	6
PASAJE	2
RESIDENCIAL	6
TOTAL	35

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Centros poblados de la zona 10 de Villa Nueva**

NOMENCLATURA	CANTIDAD
ASENTAMIENTO	1
COLONIA*	10
RESIDENCIAL*	7
TOTAL	18

Colonia*: Estas se cuantificaron en una parte por la desmembración del Parcelamiento Plan grande. Residencial* Existe Residencial Villa Romana, el cual fue cuantificado individualmente en sus tres particiones.

Fuente: elaboración propia.

1.2.5. Población

La cuantificación censal de la población existente en un territorio es de vital importancia bajo condicionantes del desarrollo del territorio. El conocer la cantidad de habitantes permite que se puedan determinar proyecciones de inversiones públicas. Permite determinar áreas de mayor densidad poblacional, con lo cual, se puede destinar de mejor forma los recursos a sectores en los cuales no existe actualmente algún tipo de servicio básico de carácter público.

La variabilidad de la densificación de la población, puede determinar de forma fehaciente la extensión territorial de un municipio a la cual se le dará mayor prioridad bajo condiciones de la cantidad de población, calidad de los servicios prestados, ausencia de los servicios actualmente. Esto no quiere decir que los proyectos de inversión pública radican en proyectarse hacia lugares densos, sino también a lugares de baja densidad poblacional. Forma parte importante conocer la cantidad de población de un área como parámetro de análisis de inversión en conjunto con otras variables de las cuales se mencionan algunas previamente.

Guatemala, realizó su último censo poblacional a nivel nacional por medio del Instituto Nacional de Estadística para el año 2002, logrando así obtener una cuantificación para el municipio de Villa Nueva de: 355 091 pobladores dentro del territorio. De esta forma para las zonas de la región sur del municipio se presenta la tabla VII de población para el año 2002.

Tabla VII. **Datos de población paras las zonas de la región sur de Villa Nueva**

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	URBANO	RURAL
VILLA NUEVA	**355 901**	**171 771**	**184 130**	**301 947**	**53 954**
ZONA 4					
9 DE JULIO	1 253	616	637	-	1 253
MÁRTIRES DEL PUEBLO	12 719	6 196	6 523	-	12 719
VALLE DE NAZARETH	928	473	455	-	928
LA PAZ	4 118	2 066	2 052	-	4 118
LA FRANJA	1 032	521	511	-	1 032
ALTOS DE PRIMAVERA	1 132	552	580	-	1 132
COLINAS DE VILLA NUEVA	144	66	78	-	144
MARIO ALIOTO LOPEZ	6 343	3 069	3 274	-	6 343
LAS VICTORIAS	1 279	591	688	-	1 279
LINDA VISTA	8 405	4 016	4 389	8 405	-

Continuación Tabla VII

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	URBANO	RURAL
VISTA AL LAGO	252	117	135	252	-
ALTAMIRA	156	80	76	156	-
PRIMAVERA	973	442	531	973	-
LA BARCA	295	144	151	295	-
VALLE DE LA SONORA III	83	39	44	83	-
RESIDENCIALES SAN LUIS	85	37	48	85	-
PINARES DEL LAGO	633	313	320	633	-
VENECIA I	1 204	585	619	1 204	-
RECIDENCIALES PRADOS DE LA SONORA	1 372	669	703	1 372	-
ETERNA PRIMAVERA	5 575	2 698	2 877	5 575	-
CARRETERA MAYAN GOLF	63	33	30	63	-
VALLE DE SONORA II	606	269	337	606	-
RESIDENCIALES LAGO AZUL	359	135	224	359	-
RESIDENCIAL MARIA GABRIELA	112	56	56	112	-
EL ZARZAL	166	82	84	-	166
VISTA BELLA	108	57	51	108	-
COLONIA LA ARADA I Y II	1 266	628	638	1 266	-
SAN SIMON	246	113	133	-	246
JARDINES DE LA VIRGEN	398	202	196	398	-
RESIDENCIAL SAN MATEO	131	61	70	131	-
SAN LUIS	629	300	329	629	-
VENECIA II	933	441	492	933	-
BETANCOURT	490	236	254	490	-
CIUDAD DEL SOL	3 627	1 671	1 956	3 627	-
RESIDENCIALES BAYRI	49	26	23	49	-
COLONIA SAN JORGE	142	77	65	142	-
RESIDENCIALES MARIELENA II	170	87	83	170	-
VILLAS DEL SUR	11	7	4	11	-
LOS ANGELES	53	25	28	53	-
PETAVIL FINCA	31	13	18	-	31
TOTALES	57 571	27 809	29 762	28 180	29 391

Continuación tabla VII

POBLACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	URBANO	RURAL
ZONA 05					
COLONIA COVITIGSS 30 DE OCTUBRE	1 239	587	652	1 239	-
PLANES DEL NORTE	3 405	1 605	1 800	3 405	-
EL RENACIMIENTO	944	451	493	944	-
EL FRUTAL II	887	421	466	887	-
ENRIQUETA	1 789	872	917	1 789	-
LOS PLANES	4 843	2 301	2 542	4 843	-
EL TABACAL	1 457	677	780	1 457	-
FUENTES DEL VALLE FASE II	1 709	810	899	1 709	-
PRADOS DEL TABACAL	1 168	532	636	1 168	-
LA FELICIDAD	489	235	254	489	-
COLONIA CASTILLO	302	147	155	302	-
TOTALES	1 239	587	652	1 239	0
ZONA 10					
VILLA ROMANA	78	41	37	78	-
GUATEL II	1 321	633	688	1 321	-
RESIDENCIALES ITALIA	45	28	17	45	-
NACIONES UNIDAS	1 525	731	794	1 525	-
PLAN GRANDE	26	15	11	-	26
LOS PINOS	58	28	30	-	58
GRANJAS ITALIA	143	70	73	-	143
LOTIFICACION INDE COLONIA	907	434	473	907	-
TOTALES	4 103	1 980	2 123	3 876	227

Fuente: Dirección General de Investigación (DIGI-USAC) Y Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR-USAC), 2008.

De esta cuenta, se obtiene que para el año 2002 de acuerdo al censo realizado por INE, existe un total de población para la región sur de: 57 571 pobladores para zona 04, 1 239 pobladores para zona 05 y 4 103 pobladores para zona 10. Esto suma un total de 64 152 pobladores de la región sur, lo cual representa un 18,02 % de la población total del municipio para este año.

Estos resultados de acuerdo a la existencia de los centros poblados para el año 2002 en el estudio por parte de DIGI-USAC, demuestran que la zona 04 es la zona más poblada de la región sur y que le zona 05 aun no poseía un crecimiento notorio en la población.

Debido al crecimiento poblacional en el municipio que se ha incrementado con los últimos años por la ampliación de la metrópoli de la Ciudad de Guatemala, se ha considerado que este municipio forma parte esencial del término ciudades dormitorio, donde existe una alta densidad poblacional. De esta forma, se estima que para el año 2015 la población total del municipio como 564 686 de acuerdo a proyecciones realizadas por el INE con presencia de 281 880 hombres y 282 805 mujeres (49,92 % y 50,08 % respectivamente), lo cual puede corroborar mediante proyección geométrica de crecimiento de población con el último censo y la tasa de crecimiento para el país.

Una alternativa para la estimación de población en el territorio puede desarrollarse por la estimación de cantidad de habitantes que habitan una vivienda. La Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2011, estima una cantidad de 4,49 habitantes en área urbana y 5,37 habitantes en área rural (precaria), este último se aproxima a 6 habitantes, ya que un ser humano no existe de forma parcial. El utilizar 6 habitantes permite regular la cantidad de habitantes por vivienda ya que en área precaria conviven hasta 14 habitantes y 4-5 habitantes en áreas urbanas. De acuerdo a la primera alternativa, se estima

la población para las zonas de la región sur del municipio como se muestra en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Estimaciones de población para región sur de Villa Nueva**

TASA DE CRECIMIENTO: 2,3 % FUENTE: INE. CARACTERIZACIÓN REPÚBLICA DE GUATEMALA	POBLACIÓN 2002 (INE-DIGI-USAC)	PROYECCIÓN GEOMETRICA 2015
ZONA 04	57 571	77 373
ZONA 05	1 239	1 666
ZONA 10	4 103	5 514

Fuente: elaboración propia.

1.2.6. Densidad poblacional

La determinación de este parámetro indica la cantidad de población que actualmente vive dentro de la extensión territorial de cada zona de este municipio. Para el año de 1995 la población del municipio era de 2 665 habitantes por kilómetro cuadrado, aumentando en un año a 2 760 habitantes por kilómetro cuadrado. Esto ha cambiado con respecto a la última década a consecuencia del fenómeno del incremento de la metrópoli capitalina, generando altas cantidades de población en el territorio del municipio.

Para la región sur, la densidad poblacional en el año 2002 fue de 2 526 habitantes por kilómetro cuadrado de acuerdo a la tabla VIII, únicamente en la región sur del municipio. Al analizarse por zona se obtienen valores de 4 439, 286 y 540 habitantes por kilómetro cuadrado respectivamente, para la zona 04, 05 y 10.

Para el año 2015, de acuerdo a proyecciones geométricas de población por la tabla VIII se estima la densidad poblacional en 6 532 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta densidad es sumamente amplia en referencia a la existente para el año 2002. Si se analiza cada zona individualmente. La densidad poblacional es de 5 966, 385 y 724 respectivamente paras las zonas 04, 05 y 10. Estos resultados, nuevamente indican un crecimiento poblacional bastante súbito de acuerdo a los fenómenos previamente descritos.

1.3. Aspectos económicos

Son todas aquellas características que definen a un territorio para poder generar ingresos mediante diversas actividades de acuerdo a lo que la población conoce por medios agrícolas, medios técnicos o inclusive medios profesionales del conocimiento de diversas ramas de la ciencia. Dentro de los aspectos económicos, se considera desde el individuo apto para formar parte del desarrollo del territorio hasta la empresa de mayor índole de acuerdo a su clase para generar bienes y servicios que mejoren las condiciones locales.

1.3.1. Población económicamente activa

Este término explica a toda aquella cantidad parcial de una población que puede participar en la producción económica de su territorio. Usualmente se contabiliza a toda aquella persona dentro del rango de 15 años hasta el tiempo de jubilación como la población económicamente activa en sus siglas PEA.

Las cualidades que un individuo posee son los requisitos que una empresa analiza para determinar si un postulante es apto para ejercer su fuerza laboral o su tecnicismo para generar ingresos. Esto no se limita al saber a la

fecha, si el individuo se encuentra laborando en cierta manera o se encuentra buscando su fuente de ingresos.

Para la cuantificación de la PEA más allá de la consideración de la edad inicial de 15 años (activa o no activa), se considera la ocurrencia de pensionados, jubilados, estudiantes, amas de casa, rentistas y menores de edad. Estos últimos no son considerados dentro de la población económicamente activa.

Bajo las circunstancias del municipio de Villa Nueva, se realizaron proyecciones de población para el año 2013 bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística, para el cual se estimó una población total del municipio con 539 941, sobre este total se tienen catalogados a los pobladores bajo rangos de edad, los cuales se muestran a detalle en la tabla IX.

Tabla IX. **Población de Villa Nueva bajo rangos de Edad (INE 2002) Proyección 2015**

POBLACIÓN	EDADES	PORCENTAJE
97 124	0-6 años	17,99 %
101 655	7-14 años	18,83 %
323 607	15-64	59,93 %
17 570	>65 años	03,25 %
	TOTAL	100,00 %

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a estos porcentajes para el año 2015, puede realizarse la estimación de la población económicamente activa para la región sur del municipio, la cual comprende la zona 04, zona 05 y zona 10. Esto se realiza en función de la proyección realizada para el año 2015 en la tabla VIII y se muestra en la tabla X.

Tabla X. **Población económicamente activa PEA, proyección 2015 (INE) para región sur de Villa Nueva**

ZONA	POBLACIÓN	% 15-64 AÑOS	PEA
04	77 373	59,93 %	46 370
05	1 666	59,93 %	999
10	5 514	59,93 %	3 305
		TOTAL	51,034

Fuente: elaboración propia.

1.3.2. Principales actividades de la economía

El municipio de Villa Nueva registra actividades de diferentes clasificaciones como lo son la prestación de servicios, comercio e industria. El caso particular del desarrollo del municipio a nivel económico, es la presencia de una enorme cantidad de residentes que día a día viajan a la ciudad capital para poder ejercer sus actividades lucrativas, esto genera que el municipio sea conocido como una ciudad dormitorio, donde los residentes en su gran mayoría, utilizan sus residencias únicamente para pernoctar.

Sin embargo, determinada población del municipio desarrolla sus actividades económicas sin salir del municipio por medio de negocios propios o por la generación de empleo que se logra por diversos comercios, industrias y servicios en el municipio, logrando así generar una disponibilidad de empleos de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el territorio.

De acuerdo a estas condiciones, es sumamente recomendable que en el municipio se desarrollen planes de ordenamiento territorial para la disposición del uso de suelo en determinado porcentaje para la generación de áreas industriales o según sea el tipo requerido. De esta cuenta, es posible generar

regiones poli céntricas a la ciudad capital, evitando así que la gran cantidad de habitantes de este municipio viajen día a día a la cabecera departamental de Guatemala, evitando así el tránsito difícil sobre las diversas vías de acceso.

Así también, generar que el municipio tenga un incremento de desarrollo notorio a consecuencia de que la población del municipio labore dentro del territorio jurídico correspondiente a Villa Nueva, así mejorar la calidad de trabajo explotando los recursos necesarios y generar mayores beneficios a nivel local con mano de obra local, así también con el profesionalismo al mismo nivel.

Este municipio cuenta con diversas actividades económicas, mencionando dentro de la clasificación de comercios, se presentan Bancos del sistema bancario como lo son: Banco Industrial S.A., Corporación G & T Continental S.A., Banrural S.A., Banco Agromercantil S.A., Banco Promérica, Banco Internacional, los cuales prestan todos los servicios internacionales y locales. Se cuenta con Restaurantes como McDonald´s, Burguer King, Pollo Campero, Pizza Domino's, Pizza Hut, La Estancia, Restaurante Lai-Lai, Taco Bell entre otros.

A nivel industrial cuenta con industrias de diferentes tipos, entre las que figuran de alimentos, plásticos, textiles, metalúrgicas, químicas, pinturas, papel, madera y otras. Entre las principales industrias podemos mencionar: Laboratorios Donovan Werke, Unipharm, Merigal (Farmacéuticas); Industria Galvanizadora Nacional S.A., (INGASA) Galvanizadora Centroamericana, S.A. (GALCASA), Tapametal de Guatemala S.A. (Metalúrgicas); Polyproductos S.A. Hilados del Sur S.A., Pinturas Centroamericanas S.A. (PINCASA) Durman Esquivel, Tubo Vinil S.A., Tinacos de Centroamérica S.A. (Productos de PVC); Procreto S.A. Blockera la Unión, Ladritebal, Distribuidora Mayen, Cementos Progreso (Materiales de Construcción); MegaPlast, Olefinas, Envaica

(Plásticos), Parque Industrial las Américas, Zona de almacenes y contenedores Delta Bárcenas.

Además se cuentan, entre otras, 18 maquilas. Existen diversos centros comerciales, entre los cuales podemos mencionar: Centro Comercial Santa Clara, Centro Comercial Metrocentro (Grupo Roble) y Centro Comercial El Frutal y más reciente Centro Comercial Plaza Villa Nueva y Centro Comercial Pradera. Todos ellos cuentan con tiendas de conveniencia (Supermercados, Boutiques, Bancos y Restaurantes, salas de cine, etc.).

Para el área de las zonas de la región sur del municipio, se presenta un listado de las diferentes actividades económicas que existen de acuerdo al tipo de actividad que desarrollen específicamente, esto se muestra en la tabla X.

Tabla XI. **Comercio, Industria y Servicios para la región sur del municipio de Villa Nueva**

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
4	Adquisiciones y Representaciones, S.A. (La Barata Mercado Nuevo Alioto)	16 Av. 8-32 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Adquisiciones y Representaciones, S.A. (La Barata Venecia)	1era. calle 3-30 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Alquileres De Maquinarias y Equipos, S.A (Alquimesa)	2da. calle 0-15 zona 4 Linda Vista	Servicio
4	Arrocera Los Corrales, S.A.	5ta. Av. 4-84 zona 4 Colonia Venecia II , Villa Nueva	Industria
4	Bananos y Platanos De Guatemala	16 Av. 3-41 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Banco De Desarrollo Rural, S.A. (Banrural)	16 Av. 4-79 zona 4 Centro de Comercio Municipal, Villa Nueva	Servicio
4	Banco De Los Trabajadores, S.A.	6ta. Calle 17-45 zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	Bodegas Frias, S.A.	16 Av. 3-41 zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	*C Site Texpia*, S.A.	16 Av. 8-08 zona 4, Villa Nueva carretera a Mayan Golf	Industria
4	Carrion, S.A.	0 Calle 16-20 zona 4, Villa Nueva Local L 194	Comercio
4	Combustibles De La Sonora, S.A. (Gas Zeta)	Km. 19 zona 4 carretera al Pacifico, Villa Nueva.	Comercio
4	Comercializadora De Absorventes, S.A.	1era. calle 19-80 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Comercio

Continuación tabla XI

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
4	Consultorio Igss, Villa Nueva	16 Av. 0-60 zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	Desarrollos Urbanos La Soledad, S.A. (Centro Comercial Metro Centro)	0 Calle 16-20 zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	Distribuciones y Servicios De Centroamerica, S.A. (Arrocera Los Corrales)	5ta. Av. 4-84 zona 4 Colonia Venecia II , Villa Nueva	Industria
4	*Dsm Nutritional Product* Guatemala, S.A.	16 Av. 3-90 zona 4, Villa Nueva carretera a Mayan Golf	Industria
4	Ecogenica, S.A.	1era. calle 1-54 zona 4, Villa Nueva, Villa Nueva	Comercio
4	Emulsiones y Micropavimentos, S.A. (Emulsa)	Fracción 1 Granja 21 Granjas Italia zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Exportadora Enlasa, S.A.	1era. calle 18-70 B-1 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	*Ez Home*, S.A.	Fracción Dos Lote 6 Granjas Italia zona 4	Industria
4	Fábrica De Block San Miguel	16 Av. 8-98 zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Ferromax, S.A.	4ta. Calle 1-54 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Fomentos de Empleos, S.A. (Multiblocks, S.A)	Lote 9 Sector 3 Granjas Italia zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	Frazima, S.A.	Km. 18.5 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Fuerte Block, S.A. (Super Block)	carretera Real Petapa 19-90 zona 10 San Miguel Petapa, Villa Nueva	Industria
4	Gas Zeta, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico, Villa Nueva	Industria
4	Gasolinera Bella Vista	1era. calle 2-94 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Gestora De Negocios Oh, S.A. (Estación Siracusa)	16 Av. 6-15 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Gran Industria De Muebles, S.A. (Gimsa)	Km. 18.5 carretera a Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Graneros Centroamericanos, S.A.	Finca San Francisco, Villa Nueva	Industria
4	Grupo Monje (El Gallo Mas Gallo)	6ta. Calle 17-45 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Grupo S.J, S.A.	1era. calle 14-77 zona 4, Villa Nueva	Industria
4	*Health Care Products* Centroamérica, S.A	Granja Italia carretera al Pacifico Fracción 4 Granja 14 zona 4	Comercio
4	Importadora Kike'S, S.A.	Lote 22 Sector 1 Fracción 1 Granjas Italia zona 4	Comercio
4	Industria De Nylon y Textiles, S.A. (Nylontex Internacional, S.A.)	Km. 18.5 Complejo Mayan Golf, Villa Nueva	Industria
4	Industrias Solher, S.A.	11 Av. 2-27 zona 4 Colonia Linda Vista	Industria
4	Instalaciones Modernas, S.A.	0 Calle 16-20 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Instituto Mixto Privado Juan Gerardi	2da. Av. 1-29 Colonia Betancourt zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	K&H Internacional	1era. calle 20-11 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	La Paneria, S.A. (San Martin)	10a. Av. 25 -63 zona 13 interior 15 Guatemala (Metro Centro)	Comercio

Continuación tabla XI

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
4	*Latin America Textile Corporation*	Lote 13 Fracción 2 zona 4 Colonia Granjas Italia bodega 2 y 3	Industria
4	Mayan Golf Club	22 Av. 13-41 zona 4 Finca El Zarzal, Villa Nueva	Servicio
4	*Mega Services And Logist,* S.A. (Chiquita)	Km. 18.5 carretera al Pacifico, Villa Nueva	Servicio
4	*Mineral Resources* De Guatemala, S.A.	16 Av. 5-80 zona 4 Parque Industrial Las Américas, Villa Nueva	Industria
4	Modas Kotop, S.A.	1era. calle 10-70 zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Multiblocks, S.A.	Lote 9 Sector 3 Granjas Italia zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Mundo De Transportes, S.A.	2da. Av. "A" 5-40 zona 4, Villa Nueva	Servicio
4	Operaciones Térmicas y Eléctricas, S.A. (La Libertad, S.A.)	Km. 18.5 zona 4 carretera a Mayan Golf, Villa Nueva	Industria
4	Operadores Logísticos Ransa, S.A.	Lote 17 y 18 Fracción 1 Granjas Italia zona 4	Servicio
4	Polyproductos De Guatemala, S.A. (Rafias y Empaques Del Istmo, S.A.)	Km. 17.5 carretera a Amatitlán	Industria
4	Productos Múltiples, S.A. (Muebles Fiesta)	Km. 20 Colonia Granjas Italia Numero 16	Comercio
4	Ransa, S.A. (bodega)	Lote 14 Fracción 4 Colonia Granjas Italia bodega 4 zona 4	Servicio
4	Recetas Especiales, S.A. (Arrocera Los Corrales)	5ta. Av. 4-84 zona 4 Colonia Venecia II, Villa Nueva	Industria
4	Remarsa (*Seaboard Marine*)	Km. 20 Granjas Italia zona 4	Servicio
4	*Rodio Swissboring* Guatemala, S.A.	1era. calle 19-40 Complejo Mayan Golf zona 4 El Zarzal, Villa Nueva	Industria
4	*Sae A Texpia Ili*, S.A.	8va. Calle 15-41 zona 4, Villa Nueva	Industria
4	*Sampoong*, S.A.	8va. Calle 15-41 zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Selección y Administración De Recursos Humanos, S.A. (Polyproductos / Rafias)	Km. 17.5 zona 3 carretera a Amatitlán , Villa Nueva	Servicio
4	Servicios Apolo, S.A. (Rotoplast)	Km. 18 carretera a Amatitlán, Villa Nueva	Industria
4	*Servimerk*, S.A.	Granjas Italia Fracción 1 Lote 15 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Tableros De Aglomerados, S.A.	1era. calle 19-80 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	*Tae young World*, S.A.	Lote 13 Fracción 2 zona 4 Colonia Granjas Italia bodega 1	Industria
4	Tejidos Corporativos, S.A.	Km. 18.5 Complejo Mayan Golf zona 4, Villa Nueva	Industria
4	Ternium Internacional Guatemala, S.A.	8va. Calle 14-41 zona 4 El Zarzal, Villa Nueva	Industria
4	Textilera Tintoreria y Acabados Los Volcanes, S.A. / Tejidos Corporativos	Km. 18.5 Complejo Mayan Golf, Villa Nueva	Industria
4	*The Rubber Group*, S.A.	carretera a Mayan Golf Parque Industrial Las Américas, Villa Nueva	Industria
4	Tinacos y Tanques De Centroamérica	Km. 18 carretera a Amatitlán, Villa Nueva	Industria
4	Transportes Incorporados, S.A	Granjas Italia Lote 6 A zona 4, Villa Nueva	Servicio

Continuación tabla XI

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
4	Transportes Transam	3era. calle Granja 1 Fracción 5 Granjas Italia zona 4	Servicio
4	Unión Comercial De Guatemala, S.A. (Tropigas)	3era. calle 3-24 Colonia Venecia zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Unisuper, S.A. (Supermercados La Torre)	0 Calle 16-20 zona 4, Villa Nueva	Comercio
4	Administrado de servicios martimos y terrestres, S.A. (Transportes Sertesa)	Km. 18.3 Villa Nueva	Servicio
4	Administradora de servicios residenciales, S.A. (Serviresa)	0 Calle 15-06 zona 4 Villa Nueva Bodega 16	Servicio
4	Colegio Las Américas	16 avenida 5-58 zona 4, Villa Nueva	Servicio
5	Agencias Way, S.A.	12 Av. 15-70 zona 5 El Frutal	Comercio
5	Banco G&T Continental, S.A.	Km. 11.5 Boulevard El Frutal Fuentes II zona 5, Villa Nueva	Servicio
5	Campos Unidos, S.A. (Colegio Bilingüe Campo Alto)	Km. 11.5 zona 5 Boulevard El Frutal carretera a San Miguel, Villa Nueva.	Servicio
5	Desarrollos Inmobiliarios El Frutal, S.A. (Complejo Comercial El Frutal)	Boulevard El Frutal 14-00 zona 5, Villa Nueva	Servicio
5	Don Joaquín, S.A. (Gasolinera Puma)	11 Avenida 5-13 zona 5 El Paraíso Del Frutal, Villa Nueva	Comercio
5	Estación De Servicio El Frutal	zona 5 Área Comercial Del Frutal II, Villa Nueva	Comercio
5	Estación De Servicio El Frutal II	12 Av. 10-89 zona 5 Colonia Frutal II, Villa Nueva	Comercio
5	Estación De Servicio Los Planes II	1era. calle 6-97 zona 5 Colonia Los Planes , Villa Nueva	Comercio
5	*Globalpak, S.A*. (Industrias Cosméticas Kent)	7ma. Av. 5-35 Los Planes zona 5	Industria
5	Grupo Rosul, S.A.	Boulevard El Frutal 14-00 zona 5, Villa Nueva	Servicio
5	Industrias Cosméticas Kent	7ma. Av. 5-35 zona 5 Colonia Los Planes, Villa Nueva	Industria
5	Llantas y Servicios, S.A. (Lemans)	11 Calle 10-90 zona 5 Condominio Residencial El Frutal Cuatro	Servicio
5	Paladar, S.A. (Colegio Bilingüe Campo Verde)	zona 5 Área Comercial Del Frutal II, Villa Nueva	Servicio
5	Paleta Frutal (Grupo Solid)	Boulevard Principal 14-00 zona 5, Villa Nueva	Comercio
5	Proveedora Medica, S.A. (Farmacia Carolina & H)	Boulevard El Frutal 16-02 zona 5, Villa Nueva	Comercio
5	Servicios Residenciales San Bonifacio, S.A	Veinte Calle 6-39 zona 5 Residenciales Fuentes Del Valle II, Villa Nueva	Servicio
5	Super Mayen	11 Av. "A" 9-15 zona 5 Colonia El Paraíso Del Frutal, Villa Nueva.	Comercio
5	Tubac, S.A.	Final Av. Petapa Km. 11.5 carretera a San Miguel Petapa Finca El Frutal, Villa Nueva	Industria
10	Agriavances, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-11	Comercio
10	Aluminios y Techos Guatemala, S.A. (Alutech)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-2	Comercio
10	Arjamte, S.A.	Km. 19.5 CA-09 Parque Empresarial Naciones Unidas B-29	Comercio

Continuación tabla XI

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
10	Autoridad Para El Manejo Sustentable De La Cuenca Del Lago De Amatitlán (Amsa)	Km. 22 ruta al Pacifico zona 10, Villa Nueva	Servicio
10	Bordados Tae Ho, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-5	Industria
10	Caisa Carton, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-9	Industria
10	*Call Print*, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-1 A	Industria
10	Color Art Corgua, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-4	Industria
10	Complast, S.A.	Km. 21 carretera Antigua a Amatitlán	Industria
10	Cooperativa Integral De Consumo Provisión, Artes Gráficas De Guatemala (Copagua Rl)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-34	Comercio
10	Corporación De Servicios y Logística La Ceiba, S.A. (Tlc)	Km. 20 Granjas Italia zona 10, Villa Nueva	Servicio
10	Corporación Quirsa, S.A.	Km. 19.3 zona 4 Lote N, Villa Nueva	Industria
10	*Dagawa Llc,* S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-1 8-A y 8-B	Industria
10	Distribuidora Maritima, S.A. (Dismar)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-27	Comercio
10	Durman Esquivel Guatemala, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico zona 10, Villa Nueva	Industria
10	Ebenezer Internacional, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-3 B	Industria
10	Embotelladora La Mariposa, S.A.	Colonia Granjas Italia zona 4, Villa Nueva	Industria
10	Embroidery Marathon, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-1	Industria
10	Empresa Guatemalteca De Telecomunicaciones (Guatel)	Km. 21 carretera al Pacifico, Villa Nueva	Servicio
10	Espumas Diversas	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-10	Servicio
10	Estación De Servicio Shell Linda Vista	Km. 19.8 carretera al Pacifico, Villa Nueva	Comercio
10	Estación De Servicio Sonora Gas (Gasolinera Puma)	Km. 19.5 carretera al Pacifico, Villa Nueva	Comercio
10	Fersuc, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-4	Comercio
10	Génesis *Partnership Company,* S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-28	Industria
10	Grupo Jeriel, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-7	Industria
10	Hashim & Aparicio Fundición Industrial, S.A.	Lote 13 Colonia Granjas Italia, zona 4, Villa Nueva	Industria
10	*Hystik De Guatemala*, S.A.	Km. 19.5 Ca-09 Parque Empresarial Naciones Unidas B-10 B	Industria

Continuación tabla XI

ZONA	EMPRESA	DIRECCIÓN	CLASIFICACIÓN
10	*Hyunseung Guatemala*, S.A.	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-2	Industria
10	I.O, S.A. (I.O.S.A.)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-4 y B-3	Industria
10	Industrias Melgees Guatemala, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur I B-3A	Industria
10	Lans Negocios De Guatemala, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur B-8	Comercio
10	Milagro Guatemala, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-13	Industria
10	Mylsa Sociedad Para La Educación Socie (Colegio Internaciones)	Km. 20.5 carretera al Pacifico Lotificación Villa Romana, Villa Nueva	Servicio
10	*Ob Trading*, S.A.	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-32-19-21-30	Industria
10	Químicos Sega	Km. 22 carretera al Pacifico Lote Doscientos 74, Villa Nueva zona 3	Industria
10	Recursos Industriales Guatemaltecos, S.A. (Corporación Quirsa)	Km. 19.3 zona 4 Lote N, Villa Nueva	Industria
10	Reparaciones y Mantenimientos En Sitio, S.A. (Bosag)	Km. 19 carretera al Pacifico Condominio Industrial, Villa Nueva Sur II B-5	Servicio
10	Servicio Profesional De Refrigeración Ltda (Serviplus)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas	Servicio
10	Zona Moto, S.A. (Motorama)	Km. 19.5 carretera al Pacifico Parque Empresarial Naciones Unidas B-17	Comercio
10	Bollag Internacional Guatemala, S.A.	Km. 19.5 Carretera al Pacifico, Condominio Industrial Villa Nueva Sur B-7	Industria

Fuente: elaboración propia.

Es notorio observar, que la zona 04 más allá de ser la zona de la región sur con mayor extensión territorial y la de mayor cantidad de población, también es la de mayor influencia para la economía de esta región presentando en su territorio 73 diferentes empresas sobre las 132 que existen en su totalidad en toda la región sur del municipio, esta zona forma parte vital del desarrollo no solo tanto de la región sur sino también del municipio en su totalidad.

La zona 10, por la dispersión existente en su territorio, también presenta influencia de industria y comercio en mayor parte que la cantidad de población que vive en este territorio. Esta zona, es potencial para desarrollo industrial por disposición de espacio y movilización de camiones hacia el Puerto Quetzal por la CA-9 Sur y la incorporación del nuevo tramo carretero conocido como Vía Alterna del Sur, que rodeará la ciudad capital, mejorando el tránsito vehicular.

1.4. Aspectos ambientales

Toda región de extensión territorial presenta cualidades y características muy únicas de ambiente de acuerdo a su ubicación geográfica sobre el ecuador en un aspecto muy general. Significativamente, forma parte vital del ambiente de un territorio las características geográficas, geológicas, hidrológicas, hídricas, climáticas, meteorológicas, atmosféricas y un sinfín de ramas más. Estas describen los aspectos ambientales de cada municipio, para el caso de la región sur del municipio se presentan las cualidades ambientales que posee a continuación.

1.4.1. Fuentes hídricas

Las fuentes hídricas son todas aquellas fuentes de abastecimiento de agua que posee un territorio y que una organización háblese municipalidad, entidad privada, grupo comunitario, entre otros, utiliza para poder suministrarse del vital líquido y satisfacer sus necesidades básicas como lo es la higiene personal, limpieza de vivienda, limpieza de ropa y toda actividad en la cual sea recurrente el agua.

Estas pueden ser clasificadas de acuerdo a su presentación, esto se refiere a si la fuente hídrica es de carácter superficial, de carácter subterráneo o inclusive de origen meteorológico (agua de lluvia).

Envolviéndose en la temática de las fuentes hídricas superficiales, se hace referencia a la obtención de agua por medio de ríos, nacimientos, quebradas, flujos intermitentes, lagos y lagunas. Para el origen subterráneo, se habla de la obtención de agua que proviene de las entrañas de la corteza terrestre, agua que se encuentra almacenada en acuíferos dentro de la tierra.

Por último, la obtención de aguas meteóricas habla de la captación de lluvia por diversos medios, la cual es utilizada para satisfacer las necesidades básicas de una persona o población.

En forma preliminar, el agua obtenida de acuerdo a los distintos orígenes no es inmediatamente apta para el consumo humano a consecuencia del mal manejo de los recursos hídricos que se dan por la humanidad en las distintas partes de una cuenca hidrológica o bien medios naturales dentro de la corteza terrestre y la contaminación que día a día se genera por industrias, vehículos y otros medios.

Referente a esto, en el municipio se descarta la posibilidad de poder optar por aguas superficiales, ya que los ríos que atraviesan el territorio, son ríos que están altamente contaminados. Pese a la existencia de métodos para el tratamiento de agua superficial, en Villa Nueva, no existe planta de tratamiento para poder realizar este tratamiento, además de conocer que estas fuentes presentan una alta contaminación de diversos orígenes (doméstico, industrial, comercial), por lo cual no es recurrente buscar agua por este medio y tratarlo para poder suministrarlo a la población.

De acuerdo a las condiciones de las fuentes hídricas superficiales, el municipio ha logrado satisfacer de forma parcial la necesidad de agua potable a su población por medio de la obtención del recurso por fuentes subterráneas. Para ello se necesita la perforación del subsuelo y la implementación del equipo de bombeo necesario para poder llegar a la fuente hídrica a una determinada altura, la cual se determina por estudios hidrogeológicos. Hoy día el municipio cuenta con 50 pozos de abastecimiento de agua, dentro de los cuales 8 se encuentra inactivos/en proyecto y los 42 restantes se encuentran inactivos.

A pesar de las condiciones de su ubicación, la cantidad de agua obtenida por cada uno de los pozos y la población existente en cada zona, Villa Nueva no es capaz de brindar el servicio de forma constante de forma diaria y horaria. Es por ello que se hace la recomendación de la elaboración de un macro circuito sur de distribución de agua potable, el cual busca compensar las demandas insatisfechas que presentan las zonas de la región sur del municipio interconectando todos los pozos disponibles y aptos para poder mejorar el servicio en estas zonas.

Tabla XII. **Fuentes hídricas para la región sur del municipio de Villa Nueva**

ZONA	FUENTE	CANTIDAD DE POZOS	ESTADO
04	Subterránea	15	12 Activos 03 Inactivos/proyecto
05	Subterránea	7	07 Activos
10	Subterránea	1	01 Inactivo/proyecto

Fuente: elaboración propia.

En función de la tabla XII, se da el conocimiento de la situación actual de la prestación del servicio de agua potable para mencionadas zonas, haciendo énfasis en un sistema para la zona 10, ya que actualmente presenta únicamente un pozo que se encuentra en proyecto, de tal forma que la población se abastece momentáneamente por medio de camiones cisternas. Para la temática de los pozos se hará mayor énfasis en el capítulo siguiente.

1.4.2. Hidrografía

En esta sección se hace mención a todos los recursos hídricos de los cuales dispone el municipio, y en su específico las zonas de la región sur. Se conoce bien que la gran metrópoli generada por la ciudad capital abarca hidrográficamente dos cuencas, estas divididas por la divisoria continental de aguas que cruza a la ciudad capital con orientación Norte-Sureste aproximadamente por la calzada San Juan y el Trébol. El municipio de Villa Nueva se encuentra dentro de la meseta que drena sus aguas superficiales a la cuenca hidrográfica del Río Villa Lobos y del Lago de Amatitlán, estas conforman la cuenca del Río Michatoya y a su vez a la cuenca de Río María Linda en un orden creciente entre los nivele de cuencas existentes.

Características principales de la conformación hídrica del área sur del municipio se encuentra definida por la presencia del Río Platanitos, cuya influencia radica en primera parte por una consideración de recarga de acuíferos de la zona así como también el curso que lleva este río, el cual atraviesa el casco urbano generando riesgo de inundaciones en época de lluvia en áreas como lo es la zona 04 en jurisdicción de Colonias Venecia I y II, donde se presentan casos de dictámenes de zonas de riesgo por parte de CONRED.

Este río nace en el municipio de San Lucas Sacatepéquez a una altura aproximada de 2 500 msnm y baja en forma sorprendente a formar parte de la tributación del Río Villa Lobos como parte de la configuración topográfica de la cual se conforma el territorio en esta zona colindante, generando así fuertes pendientes y en su consecuencia caudales de consideración para riesgo habitacional.

Haciendo mención al Río Villa Lobos, cuyo inicio de jurisdicción bajo este nombre inicia en la desembocadura del Río el Molino, justo por debajo del puente Villa Lobos. Este río influencia en la región sur del municipio recorriendo los límites de la zona 05 para poder unirse posteriormente en territorio entre San Miguel Petapa y Villa Canales con el Río Platanitos, que en conjunto desembocan hacia el Lago de Amatitlán.

Estos ríos son los de mayor predominancia para el municipio y para la región sur del territorio. Dichas fuentes hídricas, eran anteriormente consideradas como abastecimiento de agua hace aproximadamente 30 años, hoy día, esta circunstancia ha cambiado, siendo su calidad de agua muy mala, por ser medios de transporte de las aguas residuales para la región sur de la ciudad capital y aguas arriba provenientes de la población de San Lucas Sacatepéquez y otros municipios colindantes en la región oeste con los ríos Villa Lobos y Platanitos respectivamente.

Por otra parte, existen otras formas hidrológicas para el transporte de agua como los son los zanjones y quebradas, estos forman parte de la tributación a ríos principales en tiempos de lluvia por lo cual pueden ser clasificados como ríos intermitentes.

En la zona 04 se encuentran alrededor de 5 quebradas que tributan al río platanitos atravesando centros poblados como lo es Mártires del Pueblo, Mario Alioto, Eterna Primavera, La Franja, Israel entre otros.

En la zona 05 existen alrededor de 7 quebradas, que tributan aguas pluviales en épocas de lluvia hacia el Río Villa Lobos atravesando centros poblados como lo son San Miguelito, Planes Norte, Paraíso El Frutal y otros más. Y por último, en la zona 10 existe la presencia de alrededor de 13 quebradas, siendo el predominante el zanjón Malena, que ha ocasionado daños a la infraestructura vial de la carretera CA-9 por la cantidad de agua que arrastra.

En la actualidad, estos zanjones no cumplen únicamente la función de transportar agua de origen pluvial para épocas de lluvia y descargarlo hacia ríos principales, sino más bien, por la imprudencia de la sociedad y falta de conciencia, estos también transportan grandes cantidades de aguas residuales que contaminan el ambiente, y al mayor recurso hídrico de agua dulce en sus principios como lo es el Lago de Amatitlán.

1.4.3. Clima

El clima de la región se encuentra dado bajo diversas condiciones meteorológicas que definen al territorio. En cuanto a la precipitación se refiere, el municipio oscila en registros de precipitación entre 1 500 a 2 100 mm/año de lluvia, siendo el periodo más lluvioso desde el mes de junio hasta el mes de octubre.

Para condiciones del viento, bajo condiciones del asentamiento de poblaciones en una meseta, aproximadamente en su totalidad, se cataloga dentro de una categoría de vientos fuertes en dirección predominante del Noreste-Sureste con un 80 % al año, razón por la cual se encuentra susceptible territorialmente a erosión de carácter eólico en partes altas, estas áreas pueden ser asentamientos como lo son La Paz, Nazareth, Mártires del Pueblo entre otros, cuya altura es alta y la calidad de vivienda es baja, por lo cual su vulnerabilidad ante este efecto climático es alta.

De esta cuenta, el territorio se considera como una zona templada y bajo condiciones de zonas de vida, se considera como una zona de vida correspondiente al bosque húmedo subtropical (templado). La vegetación sobre saliente en este municipio es de encinos o robles así como también pinos y de menor presencia el nance, entre otras especies más.

Los bosques son de escasa presencia en el territorio bajo consecuencias del alto incremento poblacional que se ha generado con los últimos años proliferando las grandes bastedades de proyectos de urbanización para vivienda. Para el municipio, la presencia boscosa se encuentra concentrada en cantidades bajas en el espacio territorial de la zona 10, bajo cargo del parque Naciones Unidas, declarado como área protegida por la institución gubernamental CONAP.

1.4.4. Geografía

Este componente se encuentra formada por todo el relieve del cual se compone el territorio del municipio, principalmente posee terrenos de relieve ondulado hacia terrenos de relieve accidentado y escarpado, elevaciones que

varían alrededor de los 1 250 msnm hasta 1 500 msnm, el banco de marca ubicado en el parque central presenta una altura de 1 330,4 msnm.

Dentro de estos relieves pueden mencionarse montañas como Cruz Grande, Chifle, Sillón, Ventarrón, La Peña y Pueblo Viejo. Así también los cerros que son de menor elevación y magnitud que las montañas como lo son: Loma de Trigo, Monterrico y San Rafael.

La región sur del municipio, presenta vastas extensiones territoriales bajo un régimen de relieve llano a ondulado en jurisdicciones como la zona 05. Por otra parte este régimen cambia a terrenos escarpados en áreas como lo es la Finca el Zarzal en sentido Oeste hacia la jurisdicción territorial de la zona 10. Es aquí donde se presenta la generación de relieves elevados, donde las poblaciones han logrado generar asentamientos urbanos, lo cual, limita sus posibilidades de opciones de servicio así como también el incremento del riesgo a desastres bajo la vulnerabilidad al vivir en áreas con este tipo de condiciones.

La zona 10, presenta población en áreas de basta llanura hasta los límites en los cuales se encuentran cambios abruptos de pendientes hacia el límite con el municipio de Amatitlán y colindancia con el Lago de este mismo municipio.

1.4.5. Suelo predominante

La composición del perfil estratigráfico que se encuentra dentro del municipio de Villa Nueva bajo condiciones geológicas se encuentra compuesto por el denominado “Graben de Guatemala”, que se define como el Valle del Epónimo, el cual se encuentra con una variabilidad del espesor de las capas estratigráficas con materiales como cenizas y pómez.

Estos espesores pueden variar de 100 a 200m, donde se encuentran hasta 24 capas de ceniza Pleistocénica de alrededor de 1,84 millones a 40 000 años que se encuentran interestratificadas con paleosuelos que cubren alrededor de 1 500 kilómetros cuadrados entre la ciudad capital y las cercanías al lago de Amatitlán.

Esta geología predominante en el municipio se encuentra formada por materiales ígneos efusivos que corresponden a depósitos por caída de tefras o flujos de ceniza llamados como pómez o pumita. Estos depósitos pueden ser también llamados tobas de flujo, que se caracterizan por tener un potencial de hidrogeno acido por alto contenido de sílice en su composición química con un bajo valor de peso específico alrededor de 1 gramo por centímetro cubico de muestra, son vesiculares y de forman de mantos relacionados a procesos por origen volcánico y tectónicos.

Los materiales piro clásticos han sido depositados de origen, por lluvia o generación de meteorización de ceniza volcánica de una forma eólica (impulso por el viento), esto ha generado mantos superpuestos. Aguas meteóricas y fluviales ocasionaron y depositaron cenizas en partes bajas del valle, modificados de esta forma los depósitos de aguas en los cuales actualmente quedan expuestos al desgaste por lluvia y escurrimiento superficial.

Las arenas pómez son productos de las erupciones volcánicas del tipo explosivas y que se conocen en la industria de la construcción como arena blanca, esta presenta una granulometría que varía entre polvo volcánico de fracciones de milímetro hasta componentes más grandes de forman individual de alrededor de 20 cm . Ejemplo de esta composición estratigráfica de la composición del suelo, son los acontecimientos de la erupción del volcán de Pacaya en el año 2010.

El conocimiento de la geología del territorio del municipio de Villa Nueva es vital, esto debido a la influencia que puede tener en diversos campos del desarrollo. Para el campo del abastecimiento de agua, sabiendo que es predominante la obtención de agua por medio del origen subterráneo, la composición geológica en cuanto a los minerales puede generar la capacidad de optar por un manto freático apto para su potabilización y distribución como agua para consumo humano. Otra forma de vista, es la aplicación para construcción conociendo las capacidades de soporte que presentan los suelos de acuerdo al material y sus características, para así determinar forma viable y no riesgosa para autorizarse licencias de construcción.

Por último, es de predominante importancia conocer la capacidad de erosión que se presentan en los diversos elementos geográficos como lo son montañas, cerros, planicies entre otros, ya que villa Nueva presenta altos índices de riesgo para áreas cercanas a 100 metros sobre los cauces de ríos principales o cauces que son intermitentes como lo pueden ser las quebradas y los zanjones.

1.4.6. Geomorfología

El territorio del municipio constituye mantos de materiales piroclásticos (ceniza, pómez y tobas) que han generado con el transcurrir de los años laderas onduladas que presentan pendientes suaves e inclinadas alrededor de 5° a 14° en una orientación del este, convexas con superficies escalonadas y de longitudes variadas.

Estas se encuentran a profundidades de más de 10 metros, estos materiales son de origen cuaternario que sobre yacen a las previamente soldadas y lavas andesiticas y basálticas de origen terciario. De esta cuenta son

un relleno que han dado a origen de formas onduladas de laderas y colinas del Valle, constituyen el graben limitado por fallas que ocurren de Oeste a Este (de mayor presencia en zonas fuera de Villa Nueva).

Esta formación ondulada ha sido explotada con el tiempo para producir materiales de construcción, estos materiales pueden ser las arenas blancas, arena amarilla, material selecto y talpetate. Este fenómeno se encuentra dado en todo el municipio y sus áreas de influencia inmediata constituyendo un impacto ambiental negativo si esta explotación no es medida.

1.4.7. Sismicidad

El territorio de Villa Nueva se encuentra dentro de la pertenencia de la cordillera volcánica del Pacifico, donde existen sismos regionales asociados a procesos de subducción entre placas tectónicas (Placa de cocos por debajo de la placa del caribe). Se encuentra dentro del área correspondiente a un valle intermontano de gran influencia al Valle de Guatemala, que constituye un graben (generación de extensión territorial dentro de zanja o trinchera) que tiene pareas preferentes donde bloques de corteza se deslizan uno respecto al otro de forma de descenso lento. De forma local la sismicidad se genera por eventos mecánicos de asentamientos que ocurren por búsqueda de equilibrio de la cámara magmática bajo la caldera del Lago de Amatitlán. Estos son de baja magnitud (menores a 5,5 grados Richter generalmente) y que afectan áreas mínimas, esto de acuerdo a la calidad de vivienda que poseen los pobladores recordando que no todas las viviendas han sido elaboradas de forman tal que se considere la capacidad sismo resistente, lo cual genera vulnerabilidad en la extensión territorial de la región sur del municipio específicamente en todas aquellas precarias o consideradas de alto riesgo.

1.4.8. Zonas de riesgo

De acuerdo a todas las condiciones ambientales existentes en el territorio de Villa Nueva, se genera la presencia de amenazas para la población de distintos orígenes, puede ser por viento, erosión, precipitación, sismicidad, composición geológica entre otras más. Esto aumenta el índice de riesgo para los pobladores, sumado a esto la gran cantidad de la presencia de viviendas vulnerables de acuerdo a las condiciones económicas que se encuentre en la región. De esta cuenta existe la ocurrencia de zonas de riesgo para la región sur del municipio, lo cual ha sido determinado bajo consenso de la CONRED, generando dictámenes de zona de riesgo.

Es así como a continuación se presentan las áreas declaradas por CONRED como zonas de alto riesgo por medio de la tabla XIII.

Tabla XIII. **Zonas de alto riesgo declarado CONRED**

NOMBRE DEL RIESGO	DIRECCIÓN	DICTAMEN	FECHA	OBSERVACIÓN DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN	ZONA
EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD, LOTE 27	Asentamiento Mártires del Pueblo, lote 27	DMI_071_20140512	12/05/2014	Los terrenos del lotes 27 no reúne las condiciones de habitabilidad, debido a malos manejos de las terrazas y malas prácticas constructivas	Movimiento lento de masa	4
EVALUACIÓN DE HABITABILIDAD, LOTE 28	Asentamiento Mártires del Pueblo, lote 28	DMI_071_20140512	12/05/2014	Los terrenos del lotes 28 no reúne las condiciones de habitabilidad, debido a malos manejos de las terrazas y malas prácticas constructivas	Movimiento lento de masa	4
ANALISIS DE SITUACIÓN CIUDAD DEL SOL	Colonia Ciudad del Sol	DMI248_100917	17/09/2010	Drenaje colapsado es fuente de contaminación severa, posible foco de dengue	Amenaza sanitaria	4
HUNDIMIENTOS	Escuela Oficial Urbana Mixta No. 592 Colonia Ciudad del Sol	R1_VN_2005_07	13/05/2004	Movimientos de tierra y erosión del suelo cercano a la escuela	Deslizamientos	4
DESLIZAMIENTO DE SUELO	Sector II Franja Sur El Zarzal	RI_VN_2005_08	21/10/2005	Desprendimiento de material de ladera y erosión de suelo	Deslizamientos	4
ARBOL CAIDO	Cuenca rio platanitos	DMI_052_20140409	05/03/2014	Daños de rio platanitos	Erosión	4

Continuación tabla XIII

NOMBRE DEL RIESGO	DIRECCIÓN	DICTAMEN	FECHA	OBSERVACIÓN DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN	ZONA
UNION DEL ZANJON AL RIO PLATANITOS	Cuenca rio platanitos	DMI_052_20140409	05/03/2014	Daños de rio platanitos	Erosión	4
VIVIENDAS	Cuenca rio platanitos	DMI_052_20140409	05/03/2014	Daños de rio platanitos	Erosión	4
PUENTE PLATANITOS	Cuenca rio platanito	DMI_052_20140409	05/03/2014	Daños de rio platanitos	Erosión	4
ÁREA DE RIESGO	Compañía eléctrica La Libertad, km. 18.5 carretera al Mayan Golf	R1-CC-2006-08	25/12/2006	Polígono vulnerable a derrumbes e inundaciones	Deslizamientos	4
INUNDACIÓN	Jardines de la Virgen y Alamedas de San Miguel	DMI028_20140218	18/02/2014	Se encuentran a orillas del cauce del rio Platanitos	Erosión	4
E. O. R. M COLINIAS DE VILLA NUEVA	Asentamiento Colinas de Villa Nueva	DMI_218_20141017	17/10/2014	Dentro de zona de restricción de 100m, en 2004 tuvo problemas por lo cual se protegió talud y zanjón	Inundaciones	4
OPINION TECNICA VIVIENDA FAMILIAR	2da avenida A 5-51, Colonia Venecia I	DMI-155_20110607	07/06/2014	Declaratoria de sectores de alto riesgo y subsidencia del suelo	Riesgo	4
OPINION TECNICA VIVIENDA FAMILIAR	3era avenida 5-51, (15 lotes), Colonia Venecia I	DMI_156_20110607	07/06/2014	Declaratoria de sectores de alto riesgo y subsidencia del suelo	Riesgo	4
PATIO CENTRAL INSTITUTO	15 Av. C 2-10, Col. Mario Alioto	SE 887	22/11/2013	Zona alta a la susceptibilidad a fenómenos geofísicos, sismicidad de origen tectónico, y por las diferentes fuentes sísmicas	Actividad Sísmica	4
PUENTE NETO	Carretera que une Zona 4 con los campos del Mayan Golf	Sin Numero	01/08/2004	Erosión del talud, no hay protección de los gaviones en el fondo del cauce.	Colapso Estructural	4
PLANES NORTE	9 Calle 7-69 zona 5 Planes Norte, Villa Nueva	DMI_030_110201_9	01/02/2011	Inmueble se encuentra a 145.317 m del eje central del zanjón en el extremo poniente de la manzana y a 75.054 m del eje central de la ladera ubicada en el extremo poniente de la manzana	Eventos hidrometereologicos extremos, eventos sísmicos, y vientos fuertes	5
COLONIA ENRIQUETA	sector 12 calle 4-41	Sin numero	07/07/2008	Alto riesgo ante deslizamientos de terreno debido a la topografía inclinada del mismo y vulnerabilidad estructural por cercanía al barranco.	Colapso estructural	5
MOVIMIENTO DE TIERRA	0 avenida "A" 0-97	DMI030_20130308	08/03/2013	Movimiento de tierra que deja pared con gran inclinación sobre viviendas	Erosión	5
ANALISIS DE SITUACION	Residenciales Naciones Unidas 2	DMI_233_100910	10/09/2010	Deslizamientos, agrietamientos asfalto	Riesgo	10

Fuente: elaboración propia. Información: *Dictámenes* CONRED.

Estos dictámenes técnicos elaborados por CONRED, dictaminan que la residencia, obra, instalación u otro tipo de inmueble se encuentra en área de alto riesgo, por lo cual de forma técnica se declara riesgo inminente ante los distintos eventos naturales por los cuales han sido clasificados cada uno de ellos. De acuerdo a la composición del dictamen, se han presentado riesgos de manera puntual, haciendo constar que también los existe de forma tal, que se puede generar determinada área de influencia por medio de un polígono. Dicha información se representa en la siguiente tabla.

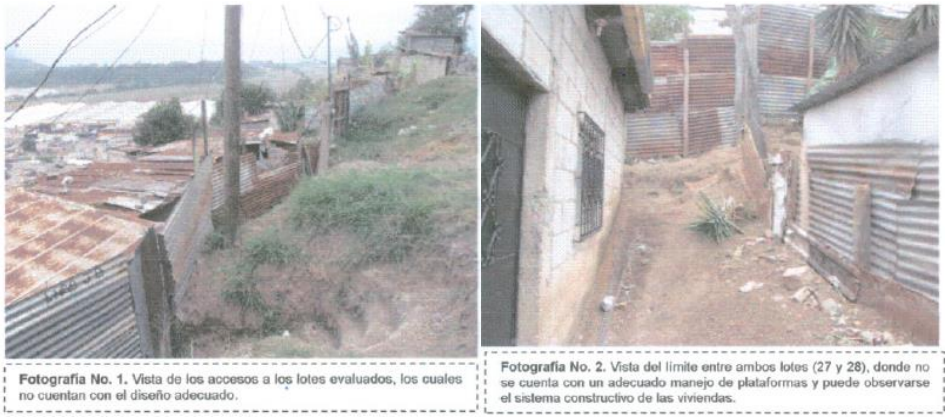
Tabla XIV. **Zonas de alto riesgo declarado CONRED, área de influencia**

NOMBRE DEL RIESGO	DIRECCIÓN	DICTAMEN	FECHA	OBSERVACIÓN DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN	ZONA
ÁREA DE RIESGO	Compañía eléctrica La Libertad, km. 18.5 carretera al Mayan Golf	R1-CC-2006-08	25/12/2006	Polígono vulnerable a derrumbes e inundaciones	Deslizamientos	4
INUNDACIÓN	Jardines de la Virgen y Alamedas de San Miguel	DMI028_20140218	18/02/2014	Se encuentran a orillas del cauce del rio Platanitos	Erosión	4
COLONIAS ALEDAÑAS	Colonia Israel y Altos de Primavera	Expediente 2004-2008	30/10/2008	Alto riesgo a deslizamientos por falta de control y manejo de laderas	Actividad Sísmica	4
SUPUESA VENTA DE AREA VERDE	Mártires del Pueblo	Resolución No. 0001	25/02/2004	Alto riesgo para la vida humana, debido al movimiento de laderas	Deslizamientos	4
CAMBIO DE CAUCE DEL RIO PLATANITOS	Colonia Venecia II, zona 4	Sin numero	30/06/2003	Alto riesgo por colapso de viviendas.	Deslizamientos	4
ASENTAMIENTO PRADOS DE LINDA VISTA	Asentamiento prados de linda vista, el zarzal	sin numero	01 de junio	Alto riesgo debido a que se puede producir un derrumbe en el lugar por mal manejo de las aguas	Deslizamientos	4
ASENTAMIENTO VALLES DE NAZARETH	Asentamiento Valles de Nazareth, Finca El Zarzal	Sin Numero	13/06/2003	Sector se encuentra expuesto a todas las amenazas.	Deslizamientos	4
OPINION TECNICA	2da avenida A 5-51, Colonia Venecia I	DMI-155_20110607	07/06/2011	Declaratoria de sectores de alto riesgo y subsidencia del suelo	Riesgo	4
COLONIA ENRIQUETA	Sector 12 Calle 4-41 zona 5	Sin Numero	07/07/2008	Alto riesgo ante deslizamientos de terreno debido a la topografía inclinada del mismo.	Colapso Estructural	5
ANALISIS DE SITUACION	Residenciales Naciones Unidas II	DMI_233_100910	10/09/2010	Deslizamientos, agrietamientos, colapso de asfalto	Riesgo	10

Fuente: elaboración propia. Información: *Dictámenes* CONRED.

Estos son todos los sitios declarados como zonas de riesgo por la CONRED. A forma de buscar las circunstancias por las cuales han sido declarados de este modo, se procede a ejemplificar gráficamente mediante fotografías las condiciones de la fecha de estudio de los distintos lugares tabulados.

Figura 8. **Declaración dictamen DMI_071_20140512**



Fotografía No. 1. Vista de los accesos a los lotes evaluados, los cuales no cuentan con el diseño adecuado.

Fotografía No. 2. Vista del límite entre ambos lotes (27 y 28), donde no se cuenta con un adecuado manejo de plataformas y puede observarse el sistema constructivo de las viviendas.

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

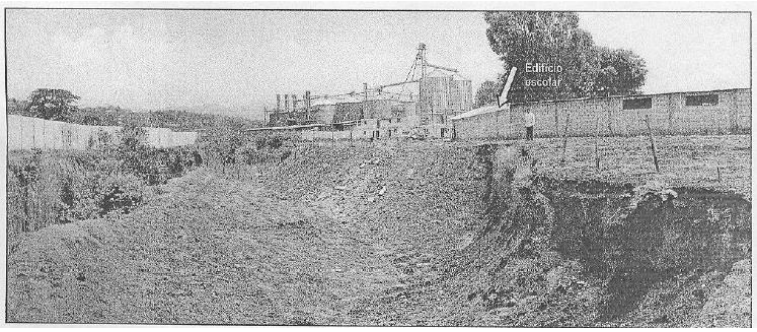
Figura 9. **Declaración dictamen DMI 248_100917**

Imagen 1. Vista área de ciudad del Sol, Foto Google Earth.

Imagen 2. Vista del drenaje colapsado y foco de contaminación.

Fuente*: Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 10. **Declaración dictamen R1_VN_2005_07**



Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

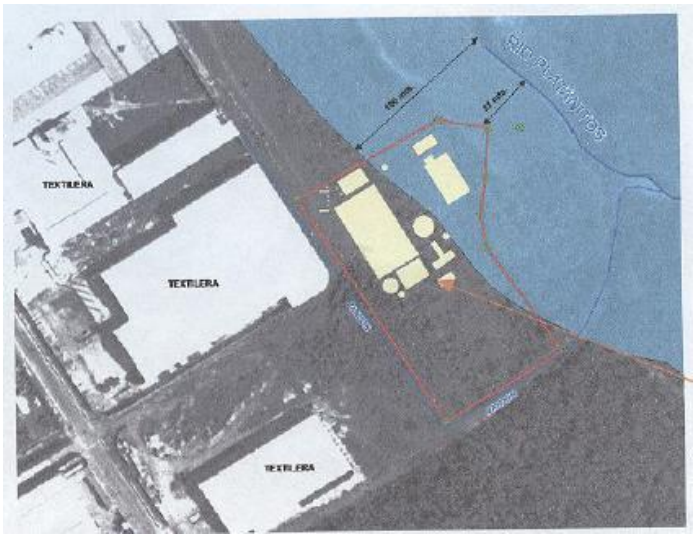
Figura 11. **Declaración dictamen R1_VN_2005_08**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 12. **Declaración dictamen DMI-052_20140409**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 13. **Declaración dictamen R1-CC-2006-08**



Fuente: *Dictamen de riesgo*, CONRED.

Figura 14. **Declaración dictamen DMI028_20140218**

Fuente: *Dictamen de riesgo*, CONRED.

Figura 15. **Declaración dictamen DMI_218:20142017**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 16. **Declaración dictamen DMI_155_20110607**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

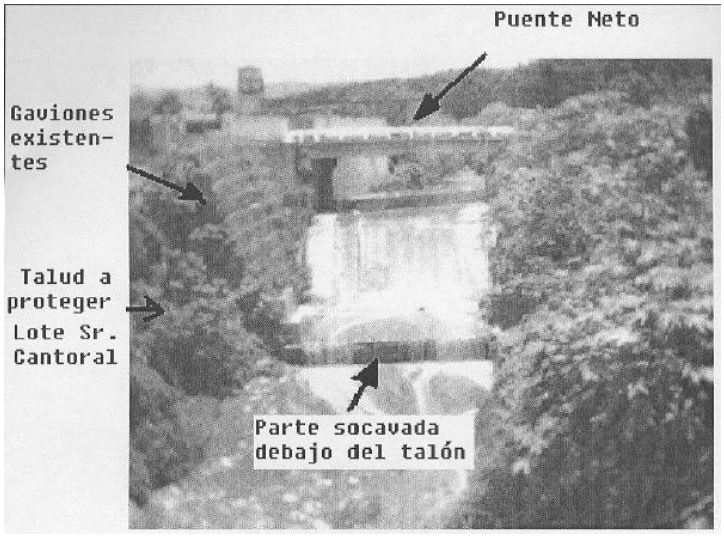
Figura 17. **Declaración dictamen DMI_156_20110607**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 18. **Declaración dictamen SE 887**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 19. **Declaración dictamen Puente Neto**



Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 20. **Declaración dictamen Colonia Enriqueta**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 21. **Declaración dictamen DMI_030_20130308**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

Figura 22. **Declaración dictamen DMI_233_100910**

Fuente: *Dictamen de riesgo,* CONRED.

De esta forma, se logra concluir las razones por las cuales los profesionales correspondientes designados por la CONRED dictaminan estos sitios de la región sur del municipio como áreas de alto riesgo. En un ámbito general, muchos de ellos han sido declarados por estar dentro del área de influencia de crecida de los ríos pertenecientes a la cuenca de los ríos Platanitos y Villa Lobos, la cual es una distancia de 100 m de distancia, esto de por medio del acuerdo gubernativo 179-2001.

1.5. Aspectos políticos

El gobierno local funciona de acuerdo a las competencias que la rigen en conjunto de sus obligaciones a través de una distribución financiera contenida dentro del presupuesto para el año en ejecución correspondiente. Las relaciones con otros municipios forman parte vital del desarrollo, ya que la unión de poderes puede permitir desarrollos más notorios dados las circunstancias de colindancias, relativamente nulas en el límite de la jurisdicción municipal de cada municipio. Para ello, la creación de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur con fecha 02 de septiembre del 2012, es la institución que comparte objetivos para la solución de problemáticas comunes en los municipios cercanos.

La gobernabilidad en Villa Nueva es ejercida mediante su Concejo Municipal que está integrado por 10 concejales y 3 síndicos, los cuales son presididos por el Alcalde Municipal. Cada municipio debe generar políticas municipales que operen dentro de la jurisdicción. Actualmente existe una única política aprobada por el concejo municipal que se relaciona con la seguridad ciudadana, la cual deriva de la política nacional de seguridad y prevención de violencia y delito. Sin embargo existen propuestas de creación y aprobación en carácter de manejo de cuencas, gestión de riesgo, salud, espacios públicos y cultura ciudadana, participación ciudadana y alianzas público-privadas.

Todos estos pasos por la gobernabilidad, generan una alta influencia en la región sur del municipio. Esto de acuerdo a la cantidad y calidad de servicios que se brindan, a la calidad de seguridad que se vive en los distintos centros poblados, a la calidad de vida que se presenta de acuerdo a las condiciones ambientales de estas zonas entre muchas otras características que se especifican a lo largo del presente informe. De acuerdo a esto, la política municipal tiene una enorme influencia para buscar el desarrollo sostenible del municipio y su población.

1.5.1. Organización ciudadana: COCODES

En el municipio existen organizadas 29 asociaciones de vecinos de las cuales existen 20 que se encuentran legalmente inscritas. Respecto a consejos comunitarios de desarrollo COCODES, se han constituido y registrado legalmente 242.

Estas organizaciones se encuentran a nivel nacional regidas por el Decreto número 11-2002, en el cual se especifican las funciones, responsabilidades, obligaciones y derechos para el correcto funcionamiento y

desarrollo de la población de todos los rincones del país. El ejercicio del gobierno local y municipal se rige por la Ley anteriormente descrita, en donde el COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo) es quien ejerce el gobierno local bajo autoridad del Consejo municipal y el Alcalde.

Dentro de lo especificado en la Ley de Consejos de desarrollo, se hace mención a que este sistema permite llevar acabo la gestión pública y así llevar procesos de planificación democrática considerando principios de unidad para los pobladores de una región específica. Esto se logra mediante la organización y coordinación de administración pública por medio de la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el apoyo en coordinación de la inter institucionalidad pública y privada.

Estas organizaciones presentan determinada jerarquía desde el nivel nacional, regional, departamental, municipal y finalmente el comunitario.

1.6. Fundamentos teóricos

En esta sección se presenta la revisión de literatura correspondiente a las temáticas desenvueltas durante el ejercicio profesional supervisado, con lo cual se busca ampliar el conocimiento para una mejor comprensión de la temática ejecutada y así generar procesos analíticos más eficientes para lograr los fines deseados con este proceso de enseñanza profesional.

1.6.1. Digitalización y georeferenciación de centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal

1.6.1.1. Digitalización

Consiste en crear información digital a través de documentos físicos a imágenes digitales para la visualización de forma instantánea desde cualquier equipo de cómputo capaz de representar dicha información, esto se basa en el flujo lógico de documentos, controlado en diversas etapas del flujo documental y esto permite la administración del proceso en una forma integral y segura.

1.6.1.2. Georeferenciación

Consiste en ligar, enlazar o relacionar una información geográfica a unos puntos en común, esto quiere decir poder llevar toda la información a unas coordenadas bases para que posteriormente otros datos se puedan unir al mismo y estos guarden la misma relación, la georeferenciación nos da un marco genérico para trabajar. La georeferenciación es un proceso que se puede aplicar a todo tipo de datos ya sea línea, punto o polígono. La georreferenciación genera un inventario de las condiciones actuales del municipio que se está trabajando sobre todo el equipamiento urbano bajo administración municipal y los centros poblados.

1.6.1.3. Métodos de georeferenciación

Para poder realizar una buena georreferenciación es necesario identificar los mismos puntos en los documentos y obtener las coordenadas en los dos sistemas, para Guatemala los sistemas de coordenadas a utilizar es principalmente el sistema GTM y sistema de coordenadas geográficas. Cuando

se busca rectificar un documento escaneado, las coordenadas origen corresponden a los valores de la fila y la columna en la imagen raster. Cuanto mayor sea el número de estos puntos, mejor y más precisa puede ser la transformación matemática que obtengamos, permitiendo estimar los errores previsibles en los cálculos.

Para determinar los parámetros de las transformaciones más sencillas suele ser suficiente de dos a cuatro puntos homólogos; la utilización de más puntos permite obtener una estimación de los errores.

1.6.1.4. Sistemas de coordenadas

Identificado como a todo aquel conjunto de puntos que poseen valores, cuya función es permitir definir inequívocamente de posición de cualquier punto .en un espacio euclídeo (la recta, el plano y el espacio tridimensional).

Descartes, fue el primero en expresar la ubicación de un punto en el plano o en el espacio, por tal razón a las coordenadas geográficas también puede identificársele como coordenadas cartesianas.

Para poder realizar la representación de un punto en el plano es necesario utilizar dos rectas perpendiculares entre sí, de forma que se guarde la posición del punto que determinaba midiendo sobre los ejes la distancia del punto. Sobre dichas rectas se definen los vectores unitarios que son vectores de módulo unidad y determinan una base orto normal.

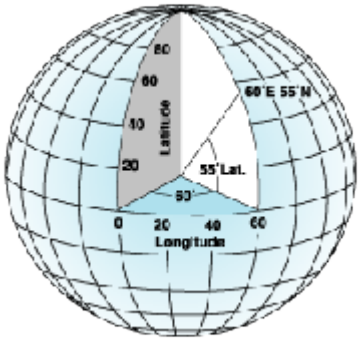
1.6.1.5. Coordenadas geográficas

Se define este sistema por dos ejes que son ortogonales para un sistema bidimensional y tres ejes ortogonales para un sistema tridimensional que se intersectan entre sí en el punto conocido como “punto cero o punto intersección”.

En un sistema de coordenadas geográficas (GCS) se utiliza una superficie esférica de tres dimensiones para definir ubicaciones en la Tierra. Con frecuencia, a los GCS, *Geographic Coordinate System* (sistema de coordenadas geográficas) se los llama incorrectamente *datum*, pero un *datum* es solo una parte de un GCS. Un GCS incluye una unidad angular de medida, un meridiano base y un *datum* (basado en un esferoide).

Para hacer referencia a un punto se utilizan sus valores de latitud y longitud. La longitud y la latitud son ángulos medidos desde el centro de la Tierra hasta un punto de la superficie de la Tierra. Los ángulos se suelen medir en grados (o en grados centesimales).

Figura 23. **Mundo (longitud y latitud).**



Fuente: ArqGis Resource Center. www.resources.arcgis.com. Consulta: 30 de abril 2016.

En el sistema esférico, las líneas horizontales o líneas este-oeste son líneas de igual latitud, o paralelos. Las líneas verticales o líneas norte-sur son líneas de igual longitud o meridianos. Estas líneas abarcan el globo y forman una red cuadriculada llamada retícula.

La línea de latitud que se encuentra en el punto medio entre los polos se denomina ecuador. Define la línea de latitud cero. La línea de longitud cero se denomina meridiano base. Para la mayoría de los sistemas de coordenadas geográficas, el meridiano base es la longitud que atraviesa *Greenwich*, Inglaterra. El origen de la retícula (0,0) se define por el punto donde se intersecan el ecuador y el meridiano base. El globo se divide, entonces, en cuatro cuadrantes geográficos basados en rumbos de brújula desde el origen. El norte y el sur están encima y debajo del ecuador, y el oeste y el este están a la izquierda y a la derecha del meridiano base.

1.6.1.6. Coordenadas GTM (*Guatemala Transversal Mercator)*

Es un sistema de coordenadas basado en el sistema UTM *Universal Transversal Mercator*, el cual está basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator. Esta proyección se realiza tangente a un meridiano. El sistema de Mercator presenta magnitudes en unidad de metro y únicamente al nivel del mar, el cual es la base de proyección del elipsoide de referencia.

La proyección utilizada por UTM es una proyección cilíndrica conforme. En ella el factor de escala y factor de dirección son iguales. Las líneas son representadas como líneas rectas sobre el mapa. Todos los meridianos son proyectados sobre el mapa con una separación proporcional a la del modelo para que exista equidistancia entre ellos, sin embargo, caso contrario ocurre

con los paralelos que se van separando a medida que se separa del ecuador por lo que al llegar al polo las deformaciones serán infinitas.

Es de utilidad conocer que por las deformaciones infinitas, únicamente se representan las regiones desde el paralelo 84 norte hasta el 80 sur. Además es una proyección compuesta para ello se divide la tierra en usos de 6 grados de longitud.

Las coordenadas GTM son una variación modificada de las coordenadas UTM exclusivas para el país de Guatemala, esto debido a que por la ubicación sobre el globo terráqueo de Guatemala, se encuentra dividida entre la zona 15 y zona 16, esto genera una discrepancia en la localización precisa de puntos de acuerdo a la ubicación donde se encuentre el punto de estudio. Las variaciones de modificación son proporcionadas por el IGN -Instituto Geográfico Nacional- las cuales son: Proyección Transversa de Mercator en una zona única local, elipsoide WGS 84, longitud de origen 90°30', latitud de origen 0° (El Ecuador), unidad en metros, falso norte 0 m, falso este 500 000 m, factor de escala 0,9998, numeración de la zona se considera como 15,5.

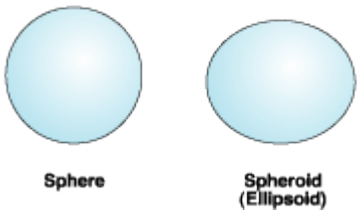
1.6.1.7. Esferoide (Elipsoide)

La superficie de un sistema de coordenadas geográficas se define a partir de una esfera o un esferoide. Aunque un esferoide representa la Tierra con mayor precisión, esta es tratada a veces como una esfera para simplificar los cálculos matemáticos. Es plausible considerar la Tierra como una esfera para la creación de mapas a pequeña escala (inferior a 1:5 000 000). A dichas escalas, la diferencia existente entre una esfera y un esferoide no plantea problemas detectables en el mapa. Sin embargo, para mantener la precisión en mapas de mayor escala (1:1 000 000 o más), es necesario representar la Tierra como un

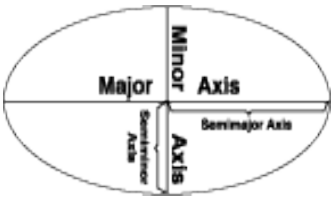
esferoide. Si nos mantenemos entre ambas escalas, la decisión de utilizar una esfera o un esferoide dependerá de la finalidad del mapa y la precisión deseada en los datos.

La esfera se forma a partir de una circunferencia, mientras que el esferoide (o elipsoide) se forma a partir de una elipse.

Un esferoide o elipsoide es una esfera achatada por los polos.



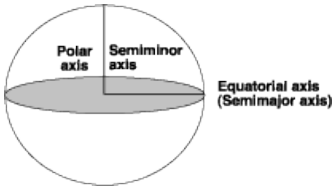
La forma de una elipse queda definida por dos radios. El radio más largo se denomina semieje mayor y el más corto se denomina semieje menor.



El semieje mayor o radio ecuatorial es la mitad del eje mayor. El semieje menor o radio polar es la mitad del eje menor.

Cuando la elipse rota alrededor de su semieje menor aparece un esferoide. Los esferoides también reciben el nombre de elipsoides oblatos de revolución. El siguiente gráfico muestra los semiejes mayor y menor de un esferoide.

El semieje mayor se sitúa sobre el plano ecuatorial y el semieje menor es perpendicular al mismo.



1.6.1.8. *Datum*

Aunque un esferoide ofrece una aproximación a la forma de la tierra, un *datum* define la posición del esferoide relativa al centro de la tierra. Un *datum* proporciona un marco de referencia para medir las ubicaciones en la superficie de la tierra. Define el origen y la orientación de las líneas de latitud y longitud.

Siempre que cambie el *datum* o, más correctamente, el sistema de coordenadas geográficas, los valores de coordenadas de los datos cambiarán. Las siguientes son las coordenadas en grados/minutos/segundos (DMS) de un punto de control en Redlands, California, en el *datum* de Norteamérica de 1983 (NAD 1983 o NAD83).

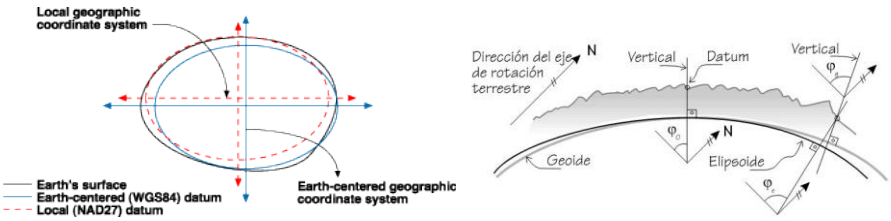
1.6.1.8.1. *Datum*s geocéntricos

En los últimos 15 años, los datos de los satélites han proporcionado nuevas mediciones para definir el esferoide que mejor se ajusta a la tierra, que relaciona las coordenadas con el centro de masa de la tierra. Un *datum* centrado en la tierra o geocéntrico utiliza el centro de masa de la tierra como origen. El último *datum* desarrollado, ampliamente utilizado, es WGS 1984. Sirve como marco para la medición mundial de ubicaciones.

1.6.1.8.2. *Datums* locales

Un *datum* local alinea su esferoide para que se ajuste estrechamente a la superficie de la tierra en un área determinada. Un punto de la superficie del esferoide se asocia a una posición determinada en la superficie de la tierra. Este punto se conoce como punto del origen del *datum*. Las coordenadas del punto del origen son fijas y todos los demás puntos se calculan a partir de él.

Figura 24. **Representación de un *datum***



Fuente: http://detopografia.blogspot.com/2012/11/conceptos-fundamentales-topografia.html. Consulta: 1 de mayo 2016

El origen del sistema de coordenadas de un *datum* local no se encuentra en el centro de la tierra. El centro del esferoide de un *datum* local está desplazado respecto al centro de la tierra. NAD 1927 y el *datum* Europeo de 1950 (ED 1950) son *datum*s locales. NAD 1927 se diseñó para que se ajustara a América del Norte razonablemente bien, mientras que ED 1950 se creó para su uso en Europa. Dado que un *datum* local alinea tan estrechamente su esferoide a un área determinada de la superficie de la tierra, no es adecuado para su uso fuera del área para la que se diseñó.

1.6.1.9. Geoide

Es una superficie de nivel que representa al nivel medio del mar, la cual se prolonga por debajo de los continentes y cubre a la Tierra en su totalidad. Puede ser imaginada como la superficie del mar en condiciones ideales de quietud y es en todo punto perpendicular a la línea de plomada o dirección de la gravedad. El geoide es un modelo físico que busca representar la verdadera forma de la Tierra calculándola como una superficie del campo de gravedad con potencial constante y es utilizada como referencia para determinar la elevación del terreno. Las imágenes incluidas en esta página muestran la ubicación del

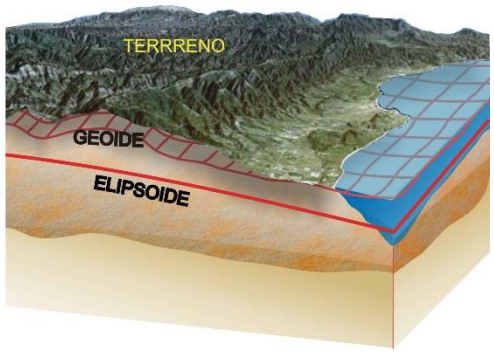
geoide con respecto de la superficie topográfica y el elipsoide geodésico de referencia.

La utilidad principal del geoide es establecer la superficie de referencia de la altura orto métrica, conocida también como altura sobre el nivel medio del mar y se aplica en trabajos de ingeniería topográfica, cartografía, GPS aerotransportado, apoyo terrestre para fotografía aérea y como un insumo para la generación de modelos digitales de elevación.

Combinando información de un modelo de alturas geoidales con alturas geodésicas obtenidas mediante técnicas de posicionamiento satelital es posible obtener alturas ortométricas de cualquier punto sobre el terreno.

La manera de transformar el valor de altura geodésica (h) que proporciona un receptor GPS en un valor de altura ortométrica (H), es mediante la resta del valor de altura geoidal (N) dada por un modelo digital de elevación geoidal.

Figura 25. **Interpretación de un geoide y elipsoide sobre el terreno natural**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Geoide gravimétrico.* http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/que_es_geoide.aspx. Consulta: 1 de mayo de 2016.

1.6.1.10. Sistemas de información geográfica (SIG)

Es la integración de forma organizada de *hardware, software* y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

1.6.1.10.1. Quantum gis

Es un sistema de información geográfica que posee código libre, es uno de los primeros proyectos de fundación OSGeo. Permite la manipulación de formatos raster y vectoriales a través de las bibliotecas GDAL y OGR, así como bases de datos. Algunas de sus características:

- ✓ Soporte para la extensión espacial PostGis.
- ✓ Manejo de archivos espaciales "*shape files".*
- ✓ Soporte para una importante cantidad de números de tipos de archivos raster.

1.6.1.11. Equipamiento urbano

Se conoce como equipamiento urbano a toda edificación, estructura o área de terreno natural a disposición de la población de una municipalidad. Esta es administrada por el gobierno local municipal, el cual vela por la integración de los servicios a la población que reside dentro de la extensión territorial del municipio y vela por que los servicios sean provistos de forma adecuada.

En ocasiones, el equipamiento urbano puede pasar a control de entidades privadas bajo el control indirecto de las entidades municipales tales servicios pueden ser el alumbrado público.

1.7. Estudio de prefactibilidad de macrocircuito sur de distribución de agua potable

1.7.1. Estudio de prefactibilidad

Estudio de pre-factibilidad es la herramienta utilizada para observar en un ámbito preliminar la idea o conjunto de ideas, si estas tienen las cualidades necesarias para poder ser consideradas como proyectos.

Las ideas vistas en este estudio se componen de diversos elementos como el estudio técnico que realiza la evaluación desde el punto de vista; en este caso ingenieril evaluando los componentes necesarios desde la vista técnica. También conlleva el realizar un análisis financiero, para evaluar las condiciones de pérdidas y ganancias que puedan o no representar la elaboración de esta idea. Es importante recordar que estos son los dos aspectos más relevantes a considerar ya que debe ser funcional y a la misma forma debe ser económico en los parámetros que sean requeridos.

De la misma manera, en este estudio debe plantearse la evaluación del mercado, que tan bien puede una población a beneficiarse recibir la implementación del proyecto, ya que influyen los parámetros de la cultura y conciencia social para poder sobre llevar una obra civil o proyecto cual sea necesario. Refiriéndose al impacto que conlleva una población hacia la viabilidad del proyecto naciente como idea, es de vital importancia concientizar respecto al impacto que el proyecto generará al ambiente que lo rodee, recordando que es necesario conservar los recursos naturales para mejorar las condiciones existenciales del planeta tierra.

Finalmente el estudio de prefactibilidad debe proveer de información preliminar diagnóstica de la localidad en la cual se busca realizar este proyecto, con lo cual se obtiene en un contexto concreto todos los parámetros que son necesarios para evaluar la viabilidad de la idea y elevarla al grado de proyecto.

1.7.2. Agua potable

Es el agua que bajo condiciones sanitarias es segura y agradable al consumo humano. Esta es incapaz de transmitir enfermedades, que es libre de concentraciones excesivas de substancias minerales y orgánicas como también libre de sustancias que presenten toxicidad al cuerpo humano. Esta debe ser incolora, inodora y con un sabor agradable al sentido.

Para el país de Guatemala, los parámetros necesarios para conocer si el agua cumple con los requisitos para ser potable se encuentran en la norma COGUANOR NGO 29001, estos parámetros son diversos dentro los cuales pueden mencionarse:

• Límite máximo aceptable (LMA): Es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, sobre cual el agua pasa a ser rechazable por los consumidores, desde un punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor.

• Límite máximo permisible (LMP): Es el valor de la concentración de cualquier característica de calidad del agua, arriba del cual, el agua no es adecuada para el consumo humano ya que genera daño a la salud del consumidor.

• Grupo coliforme total: Son bacterias en forma de bacilos, aerobios y anaerobios facultativos, Gram negativos, no esporulados que fermentan la lactosa con producción de ácido y de gas a 35 °C +/- 0,5 °C en un período de 24 a 48 horas, características cuando se investigan por el método de los tubos múltiples de fermentación. Para el caso de la determinación del grupo coliforme total empleando el método de membrana de filtración, se definirá como todos los microorganismos que desarrollen una colonia rojiza con brillo metálico dorado en un medio tipo endo (u otro medio de cultivo reconocido internacionalmente) después de una incubación de 24 horas a 35 °C.

1.7.3. Análisis del agua

1.7.3.1. Análisis bacteriológico

Mediante el examen bacteriológico es posible determinar la presencia del grupo coliforme total, representado por la Escherichia Coli, la cual es una bacteria que no es patógena pero se encuentra presente en los intestinos de los seres vivos. Las muestras para análisis bacteriológicos se tomarán en envases adecuados, esterilizados, de boca ancha y tapón hermético esmerilado, cuya capacidad mínima debe de ser de 100 mililitros.

1.7.3.2. Análisis físico

Este análisis determina las características físicas del agua las cuales son percibidas a través de los sentidos por medio del olor, color, sabor, el potencial hidrógeno, que determina la acidez o alcalinidad del agua; y la turbidez que es el efecto óptico que es consecuencia de la dispersión o interferencias de los rayos luminosos que pasan a través del agua, la que contiene pequeñas partículas en suspensión.

1.7.3.3. Análisis químico

Este análisis es de gran importancia, ya que permite determinar las cantidades de materia mineral y orgánica que se encuentran en el agua, que pueden afectar su calidad, proporciona datos acerca de su contaminación y también puede mostrar variaciones ocasionadas por el tratamiento, lo cual es indispensable para controlar el proceso de purificación del agua

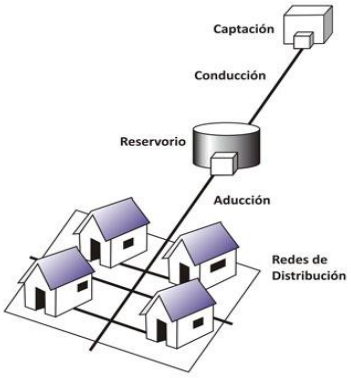
1.7.4. Sistema de abastecimiento

El sistema de abastecimiento de agua es el conjunto de fuente del recurso hídrico, obras de captación, líneas de conducción, obras de almacenamiento y red de distribución final.

Cuando se habla de fuente del recurso hídrico se refiere a la disposición que se presenta para la toma de agua, esta puede ser de carácter superficial o subterráneo o de origen meteorológica.

Para el caso de Villa Nueva, el sistema de abastecimiento es provisto por fuentes de carácter subterráneo por manantiales también llamados mantos acuíferos. Las obras de captación son aquellas que recolectan y almacenan agua proveniente de diversas fuentes para el uso benéfico de la misma. La red de distribución final es la encargada de redirigir el agua hacia las localidades donde es necesaria su utilización para el consumo final.

Figura 26. **Representación sistema de abastecimiento de agua potable**



Fuente: *Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental*. http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm. Consulta: 1 de mayo de 2016.

- ✓ Captación: Son las obras que permiten captar el agua de la fuente a utilizar.
- ✓ Conducción: Son las obras que conducen el agua desde la captación hacia la planta de tratamiento o hacia el tanque de almacenamiento.
- ✓ Planta de tratamiento: Son las estructuras en las que se realizan los procesos para potabilizar el agua. Fase previa instantánea al almacenamiento.
- ✓ Almacenamiento: Son los tanques que se utilizan para almacenar agua para suplir la demanda en las horas de máximo consumo.
- ✓ Distribución: Comprende las líneas y redes para llevar el agua hasta el consumidor.

1.7.5. Pozo

De uso frecuente son los pozos excavados que se realizan de forma manual o mecánica y son probablemente el método para la captación de agua con más antigüedad. Estos deben tener ciertas condiciones para realizar la obra de captación:

- ✓ Deben ubicarse en zonas no inundables o de fácil acceso para el agua superficial.
- ✓ Protegerse contra riesgos de contaminación.
- ✓ Excavarse aguas arriba de cualquier fuente real o potencial de contaminación.
- ✓ El subsuelo del sitio seleccionado no presente grietas, fallas o socavaciones que permitan el paso del agua superficial que pueda contaminar el acuífero.
- ✓ El área de captación debe acondicionarse con piedras.

1.7.6. Macro circuito de agua potable

Esta será la configuración de tuberías que permitirán la circulación de agua desde un punto inicial hasta un punto de retorno final, el cual coincide con el punto inicial, puesto a realizarse un circuito cerrado para el abastecimiento de agua potable.

El prefijo utilizado “macro”, da pauta a entender que las magnitudes de tamaño, diámetro, longitud serán de un orden fuera de lo convencional observado en redes de agua potable domésticas, o red de distribución para una población.

Este macro circuito, permitirá justificar las demandas insatisfechas ocurridas en diversas áreas de la región sur del municipio de Villa Nueva, buscando equiparar la cantidad de agua disponible hacia todos los pobladores para mejorar la prestación del servicio, que actualmente es deficiente.

1.7.7. Determinación de poblaciones y proyecciones

El planteamiento de sistemas de abastecimiento de agua se basa en la estimación de población futura a la cual servirá, de acuerdo a un período de diseño especificado.

El período de diseño se estima a criterio del diseñador de la obra que se vaya a realizar en función de variables que se expondrán posteriormente. Sin embargo, para obras del tipo de abastecimiento de agua potable, los periodos de diseño recomendados son de 20-30 años por normativas de INFOM y EMPAGUA.

Las poblaciones crecen por nacimientos, emigraciones y decrece por fallecimientos y migraciones. Es importante considerar condiciones socioeconómicas, área de desarrollo disponible, atractivos presentes en la comunidad, influencia alguna que pueda ocurrir interna o externamente.

Para la estimación, se reconoce el dato suministrado por fuentes nacionales como lo es el Instituto Nacional de Estadística. De otra forma las proyecciones pueden ser estimadas por diversos métodos, los más comunes son el modelo aritmético y el modelo geométrico.

El modelo geométrico es el más recomendado por normativas nacionales como la de INFOM y EMPAGUA para poder cuantificar el crecimiento posible de un poblado en específico.

Figura 27. **Ecuación de población futura, método geométrico**

$$Pf = Po\ (1 + r\ )^{t}$$

Fuente: elaboración propia.

Donde:
Pf = Población futura
Po = Población inicial
r = tasa de crecimiento
t = tiempo (período de diseño)

La estimación de la tasa de crecimiento está de acuerdo al despeje sobre la ecuación previamente descrita. Al obtenerse esta ecuación, se utilizan datos históricos de la población existente en un sitio en específico para poder

relacionar el crecimiento de una fecha previa con la actual y poder así realizar proyecciones a años futuros de acuerdo al período de diseño seleccionado.

Figura 28. **Tasa de crecimiento poblacional**

$$r = \sqrt[n]{\frac{Pf}{Po}} - 1$$

Fuente: elaboración propia.

2. DIGITALIZACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE LOS CENTROS POBLADOS Y EQUIPAMIENTO URBANO BAJO ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL Y ESTATAL DE LAS ZONAS 4, 5 Y 10 DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

En esta etapa del desarrollo del informe, se da a conocer la presencia de los centros poblados y el equipamiento urbano que existen hoy día, haciendo referencia al estado actual en el cual se encuentran los elementos anteriormente mencionados para poder determinar recomendaciones pertinentes para mejorar el desarrollo del municipio en su región sur así como también fundamentar los cimientos para la elaboración de planes de ordenamiento territorial futuros que desee elaborar la municipalidad de Vila Nueva por medio de la dirección municipal correspondiente a esta temática.

2.1. Digitalización y georeferenciación de los centros poblados de las zonas 4, 5 y 10 del municipio de villa nueva

En primer plano al proceso de digitalización y georeferenciación durante el tiempo del ejercicio profesional supervisado se envuelve en la temática referente a los centros poblados que existen en el municipio de Villa Nueva dentro de los límites de la región sur del municipio que se compone de las zona 04, zona 05 y zona 10

2.1.1. Delimitación de las zonas

El conocimiento de los limites correspondientes a cada zona municipal permite mejorar el ordenamiento territorial pese a no realizarse un desarrollo urbano ordenado en los últimos años. Como antecedente se tiene, que los españoles a su llegada a Guatemala influyeron significativamente en los procesos de construcción de viviendas generando sistemas cuadriculados en referencia a una plaza central.

De esta cuenta, se procedió a identificar los límites de las zonas de la región sur del municipio, los cuales se pueden observar de forma precisa, amplia y objetiva en la Figura 5 y Figura 6. De otro modo también podrá apreciarse en el Mapa correspondiente a la delimitación de las zonas de la región sur del municipio al final de este documento.

Posteriormente al evaluar los límites intermunicipales de las zonas que lo componen, puede generarse un estudio un poco más minucioso. Un estudio que permita generar un grado de detalle más preciso a la composición existente de la territorialidad de acuerdo al uso que se le brinde.

Es aquí donde entra la temática de la zonificación, cuyo concepto radica en una herramienta que utiliza un análisis programático, del cual se determinan cualidades de uso y funcionalidades del desarrollo buscando establecer una congruencia entre todos los componentes. Generalmente del planteamiento funcional se desprenden la estructura de vialidad y del uso del suelo, los tipos y características de las lotificaciones así como la intensidad del suelo destinadas a cada uso.

Es necesario desarrollar un concepto de espacialidad que sea efectivo en el diseño del conjunto. El concepto debe estar compuesto por espacios definidos, jerarquizados, secuenciados, o articulados que imprimen a la localidad un carácter, un orden, una identidad, una orientación que los hace memorables a sus habitantes.

Con la zonificación se intenta hacer la distinción entre las cualidades funcionales que tiene cada uso del suelo, de modo tal que estas sean consideradas espacialmente separadas. Con esto se proporcionan las áreas o manchas que cada uso de suelo debe tener de acuerdo a la intensidad de las actividades a desarrollar.

Dentro de las actividades a desarrollar identificadas en ell territorio municipal en la región sur, pueden mencionarse las siguientes:

- ✓ Área residencial
- ✓ Área no residencial
- ✓ Área verde
- ✓ Área de transformación especial
- ✓ Área protegida

Todas ellas se han nombrado de acuerdo a los parámetros mostrados en la Guía para la elaboración del plan de ordenamiento territorial municipal, de acuerdo a las características propias de cada clasificación, las cuales las diferencia para poder tener un parámetro de uso de suelo del área territorial de la región sur del municipio de Villa Nueva.

2.1.1.1. Área residencial

Comprende todas aquellas extensiones en las cuales el uso sea en mayor parte exclusivo para la vivienda. Puede generarse sitios donde exista cierta influencia de industria leve como de comercio. Las condiciones del suelo deben permitir pendientes bajas (llanas) y de propiedades mecánicas aptas para construcción de proyectos de urbanización.

2.1.1.2. Área no residencial

Es aquí donde se colocan todas aquellas extensiones de territorio donde el factor predominante del uso es la industria, la cual se nota con mayor influencia inclusive con presencia de empresas que tienen procesos en los cuales se puede considerar la contaminación del ambiente por audio. También pueden incluirse áreas de comercio que puede ser individual o de pequeño mercado o comercio de alto mercado como lo son los centros comerciales. Como caso específico de la región, el área de un cementerio es incluida dentro del área no residencial, así también Hospitales, Balnearios, y cualquier otro tipo en el cual no predomine la vivienda en familia para poder pernoctar.

2.1.1.3. Área verde

Esta clasificación cubre todas aquellas extensiones del territorio en la cual predomina la naturaleza no afectada por condiciones de crecimiento urbano. En su generalidad, las zonas de área verde existentes hoy día son todas aquellas dentro de quebradas, barrancos entre otros, en los cuales ya no es posible la ubicación de viviendas a pesar de que muchos asentamientos urbanos se generan en estas áreas de peligro. También se hace referencia a las áreas de

recreación, libres de vivienda en donde los pobladores son capaces de poder recrearse.

2.1.1.4. Área de transformación especial

En esta clasificación se define todo aquel suelo que puede generar en un futuro un cambio radical de su uso. Muchos de estos son de carácter de clasificación de área verde, sin embargo, bajo condiciones de industria, comercio y crecimiento poblacional es incierto su futuro uso por lo cual se cataloga como transformación especial.

2.1.1.5. Área protegida

Son extensiones de territorio las cuales por acuerdos a nivel nacional han sido declaradas como reservas naturales donde no se pueden realizar procesos de explotación de los recursos como lo es la deforestación, excavación o cualquier otra acción que dañe las condiciones naturales. Exclusivamente en el municipio y en la región sur del municipio, existe el área protegida de Las Naciones Unidas bajo mandato y control de CONAP.

2.1.1.6. Vialidad

Es la representación de vías de acceso principales hacia las zonas dentro del casco urbano permitiendo la movilidad libre. Este parámetro representa vías exclusivamente de carácter principal, ya que no puede ser clasificado como una transformación porque su uso será permanente así como también no puede existir vivienda o negocio para cambiar su clasificación.

Es así como durante el periodo del ejercicio profesional supervisado se ha analizado el uso que presenta el territorio de la región sur, donde a primera vista el desarrollo de viviendas e industria existen en magnitudes considerables bajo criterios de cantidad numérica en forma puntual, lo cual no puede representar de forma numérica el área de cobertura de acuerdo a las acciones que se realizan dentro de cada espacio del territorio. Esto a consecuencia de no poder identificar áreas notorias de desarrollo industrial como polígono sino más bien por su identificación puntual georeferenciada dentro del territorio.

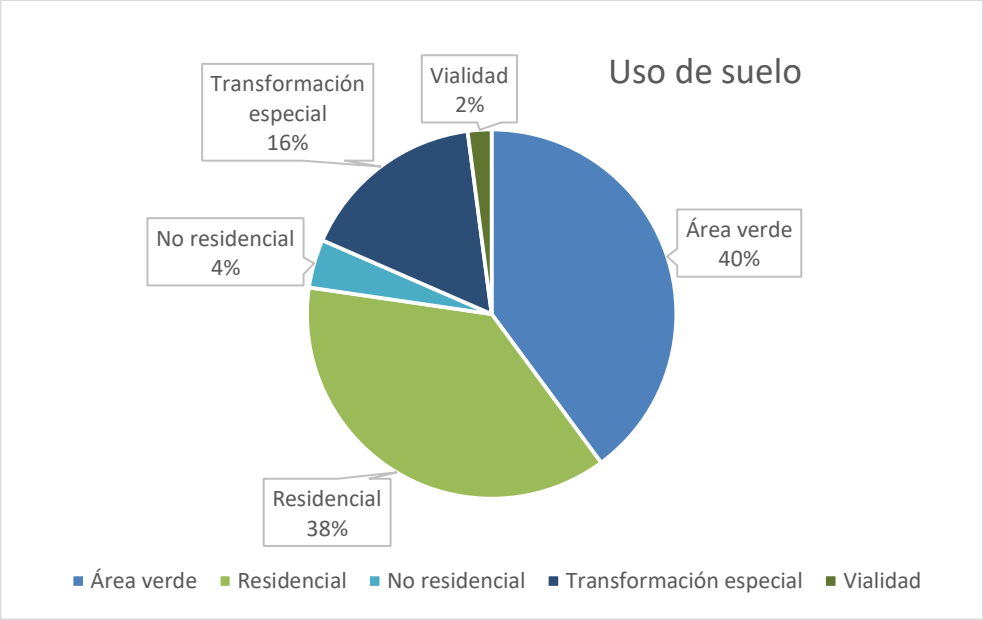
Por ello, se presenta a continuación el uso del suelo de las zonas 04, 05 y 10 de acuerdo a la cobertura en área que genera cada uso de suelo que se desarrolla dentro de los límites indicados.

Tabla XV. **Uso de suelo para la zona 04**

USO DE SUELO	AREA (KM2)	PORCENTAJE %
RESIDENCIAL	4,8519	37,4086
NO RESIDENCIAL	0,5501	04,2410
ÁREA VERDE	5,1746	39,8963
TRANSFORMACIÓN ESPECIAL	2,1232	16,3700
VIALIDAD	0,2703	02,0840
TOTAL	12,9700	100,0000

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Representación del porcentaje del uso del suelo para la zona 04**



Fuente: elaboración propia.

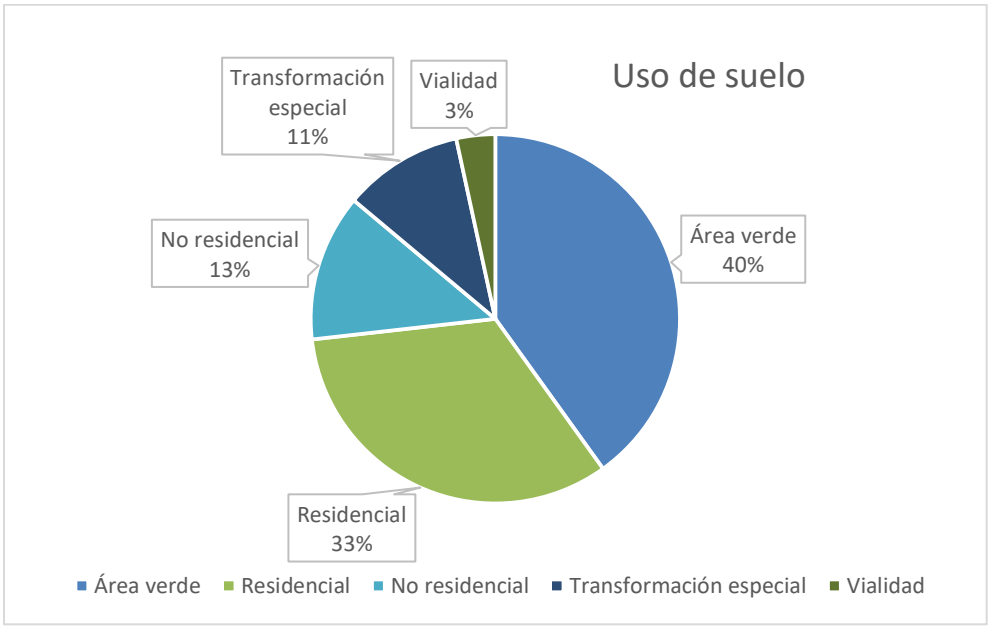
De esta forma se aprecia que la predominancia del uso del suelo es competitiva entre el Residencial y el de Área verde, generando así disponibilidad de áreas en las cuales puede crecer de acuerdo a la necesidad predominante del municipio siendo para residencia, comercio o industria. Esto, por supuesto bajo consideraciones de las áreas llanas clasificadas como área verde, ya que cierto porcentaje es considerando barrancos, quebradas y otros accidentes geográficos donde no es recomendable generar proyectos habitacionales. La vialidad representa un porcentaje pequeño dado a que únicamente se cuantificaron vías principales dentro de esta zona.

Tabla XVI. **Uso de suelo para la zona 05**

USO DE SUELO	AREA (KM2)	PORCENTAJE %
RESIDENCIAL	1,4346	33,1316
NO RESIDENCIAL	0,5578	12,8822
ÁREA VERDE	1,7356	40,0832
TRANSFORMACIÓN ESPECIAL	0,4546	10,4988
VIALIDAD	0,1474	3,4042
TOTAL	04,3300	100,00

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Representación del porcentaje del uso del suelo para la zona 05**



Fuente: elaboración propia.

Para el caso específico de la zona 05 la predominancia del uso del suelo se presenta nuevamente en el área verde así también la reducción del porcentaje de transformación especial respecto a la zona 04.

Esto da pauta a que las extensiones territoriales para expansión son limitadas, por lo cual es recomendable destinar el porcentaje efectivo de área verde para usos industriales siempre y cuando los espacios libres no presenten perjuicio a los centros poblados existentes. El porcentaje de vialidad nuevamente representa ponderaciones bajas de acuerdo a la selección de vías principales únicamente para representar este uso del suelo.

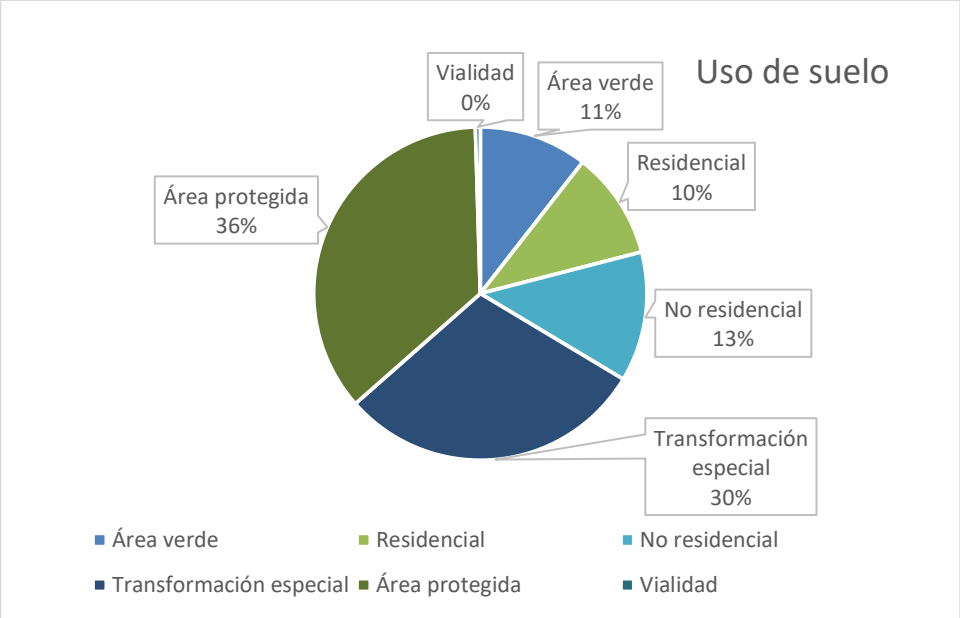
El caso específico de la zona 10 es significativo, puesto a que su desarrollo no se ha dado a pesar del paso de diversos gobiernos municipales, en los cuales la habitabilidad es limitada por condiciones geográficas así como también por la presenciad de área protegida, lo cual se muestra en la tabla XVII a continuación:

Tabla XVII. **Uso de suelo para la zona 10**

USO DE SUELO	AREA (KM2)	PORCENTAJE %
RESIDENCIAL	0,7953	10,4502
NO RESIDENCIAL	0,9598	12,6124
ÁREA VERDE	0,8013	10,5296
TRANSFORMACIÓN ESPECIAL	2,2763	29,9120
ÁREA PROTEGIDA	2,7411	36,0197
VIALIDAD	0,0363	0,4770
TOTAL	07,6100	100,00

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Representación del porcentaje de uso de suelo para la zona 10**



Fuente: elaboración propia.

Para la zona 10, la predominancia del uso del suelo radica en la transformación especial puesto a que mucha extensión se encuentra deshabitada por lo cual la posibilidad de existencia de centros poblados nuevos es viable. Sin embargo, esta zona se caracteriza por ser la parte más cercana de acceso libre hacia ruta de intercambio económico como lo es la CA-9 sur, por lo cual, se recomienda que la disposición del suelo sea enfocada en áreas de uso industrial por la facilidad de transporte así como también el asentamiento de diversas empresas ya en este territorio por lo cual los riesgos de daños a los pobladores disminuye por la baja presencia de centros poblados.

Es siempre sabio considerar el alejar industria de residencia para las áreas que quedan ausentes de cobertura de algún tipo. Por otra parte, la región del Parque de Las Naciones Unidas declarada como área protegida abarca otro enorme porcentaje de la zona 10, la cual al no poder ser transformada se hace el uso de la transformación especial para poder generar desarrollo en esta zona.

2.1.2. Centros poblados

Como bien se ha expresado en la sección 1.2.4, los centros poblados son todos aquellos puntos céntricos que una municipalidad, gobierno o cualquier otro tipo de orden jerárquico de estado, que representan de forma puntual la densidad habitacional que existe en determinada localidad. De acuerdo al código municipal existen determinadas referencias para administrar la jerarquía de cada uno de los centros poblados así como también la opción de nombramiento cualquiera, que la municipalidad desee otorgar por fines propios.

Con el transcurrir de los años, el municipio ha experimentado un incremento poblacional acelerado, por lo cual la demanda de lugares habitacionales ha incrementado la cantidad de proyectos de urbanizaciones en áreas donde hace tan solo pocos años, eran zonas verdes con enorme potencialidad de urbanización.

Específicamente, el gobierno municipal de Villa Nueva ha permitido licencias de construcción para urbanizaciones en las zonas correspondientes a la región sur, en primer plano por la bastedad de extensión territorial libre que existía en años anteriores y la disponibilidad de utilizar estas tierras.

Es así como en la sección anteriormente descrita, se enlistan los centros poblados existentes para la región sur en el año 2008, los cuales han incrementado a lo largo de los años, permitiéndose así realizar una actualización de la información de los centros poblados que en mención a las tablas IV, V y VI, se describen los nombres de los distintos centros poblados que conforman a las zonas de la región sur del municipio.

Tabla XVIII. **Centros poblados de la zona 04**

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE
ASENTAMIENTO	Mario Alioto
ASENTAMIENTO	Las Victorias
ASENTAMIENTO	9 de Julio
ASENTAMIENTO	Altos de Primavera
ASENTAMIENTO	La Paz
ASENTAMIENTO	Valle de Nazaret
ASENTAMIENTO	Prados De Linda Vista
ASENTAMIENTO	Colinas de Villa Nueva
ASENTAMIENTO	Brisas del Lago
ASENTAMIENTO	Israel
ASENTAMIENTO	La Franja
ASENTAMIENTO	Villas de Guadalupe
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2J
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 12V
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 4
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 1
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2A
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector Cipreses
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2
CENTRO POBLADO	Zona 4
COLONIA	Betancourth
COLONIA	Venecia I
COLONIA	Villas Venecia
COLONIA	Ciudad del Sol
COLONIA	La Arada
COLONIA	San Gabriel I
COLONIA	Campo Real

Continuación tabla XVIII

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE
COLONIA	Eterna Primavera
COLONIA	Pinares del Lago
COLONIA	Jardines de la Virgen
COLONIA	Venecia II
COLONIA	Clarita
COLONIA	San Gabriel II
COLONIA	Vista Al Lago
COLONIA	Pasaje Sánchez
COLONIA	Venecia I
COLONIA	San Jorge
COLONIA	La Barca
COLONIA	Nueva Primavera
COLONIA	San Simón
COLONIA	Linda Vista
COLONIA	La Arada II
COLONIA	Los Ángeles
COLONIA	San Matías
CONDOMINIO	Marielena II
CONDOMINIO	Villa Nova
CONDOMINIO	Condado del Carmen
CONDOMINIO	Prados de Castilla
CONDOMINIO	Viña del Sur
CONDOMINIO	Los Amates
CONDOMINIO	María Gabriela
CONDOMINIO	Jardines del Carmen II
CONDOMINIO	Villas del Condado
FINCA	Guillen
FINCA	San Felipe
FINCA	El Zarzal
LOTIFICACIÓN	El Zarzal
RESIDENCIAL	Marielena I
RESIDENCIAL	Villa Sur
RESIDENCIAL	El Rosario
RESIDENCIAL	Petavil
RESIDENCIAL	Lago Azul
RESIDENCIAL	Alamedas de San Miguel
RESIDENCIAL	San Luis
RESIDENCIAL	Valles de Sonora IV

Continuación tabla XVIII

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE
RESIDENCIAL	Valles de Sonora I
RESIDENCIAL	Valles de Sonora II
RESIDENCIAL	Altos de Sonora
RESIDENCIAL	Villas de San Mateo
RESIDENCIAL	Jardines del Carmen
RESIDENCIAL	Bayri
RESIDENCIAL	Valles de Sonora III
RESIDENCIAL	San Jorge
RESIDENCIAL	El Prado de Linda Vista
RESIDENCIAL	Altamira
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle III-IV-V
RESIDENCIAL	San Luis
RESIDENCIAL	Prados de La Sonora
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle III
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle IV
RESIDENCIAL	Vista Bella I
RESIDENCIAL	Vista Bella II
RESIDENCIAL	Vistas de la Colina
TERRENO BALDÍO	Los Amates

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 4 del código municipal, cada municipio tiene la libertad de nombrar a cada centro poblado de acuerdo a la correspondencia que convenga para los distintos fines. En este caso específico se encuentra la nomenclatura de terreno baldío ante la ausencia de conocimiento de la propiedad de este terreno.

Tabla XIX. **Centros poblados de la zona 05**

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE
ASENTAMIENTO	Los Cerritos
CALLEJÓN	Monte Bello
CALLEJÓN	Martínez
CALLEJÓN	El Esfuerzo
CALLEJÓN	Asturias
CENTRO POBLADO	Zona 5
COLONIA	San Miguelito
COLONIA	COVITIGSS 30 de Octubre
COLONIA	Castillo
COLONIA	Planes Norte
COLONIA	Los Planes
COLONIA	El Frutal
COLONIA	Panorámica Del Frutal
COLONIA	Renacimiento
COLONIA	Cendist
COLONIA	Los Naranjos
COLONIA	Papalha
COLONIA	San Antonio
COLONIA	La Joyita
COLONIA	Paraíso Frutal
COLONIA	Enriqueta
CONDOMINIO	Frutal IV
CONDOMINIO	El Frutal
CONDOMINIO	Colinas Paraíso II
CONDOMINIO	Frutal V
CONDOMINIO	Frutal III
CONDOMINIO	Frutal II
PASAJE	La Felicidad
PASAJE	Sánchez
RESIDENCIAL	El Tabacal
RESIDENCIAL	Las Esmeraldas
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle II
RESIDENCIAL	Prados del Tabacal
RESIDENCIAL	Prados Tabacal II
RESIDENCIAL	La Toscana

Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, en referencia al artículo 4 del código municipal para la jurisdicción de la zona 05, existe la nomenclatura Pasaje y Callejón, la cual no se encuentra especificada en este mismo código, por lo cual, el gobierno municipal ha nombrado el centro poblado correspondiente de esta forma por condiciones propias, por la composición de las viviendas a las cuales se tiene acceso por pequeñas calles en ancho denominadas callejones o pasajes.

Tabla XX. **Centros poblados zona 10**

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE
ASENTAMIENTO	Bello Amanecer
COLONIA	Inde
COLONIA	Guatel II
COLONIA	Guatel
COLONIA	San Isidro
COLONIA	El Bosque
COLONIA	Eucaliptos II
COLONIA	El Bosque II
COLONIA	Villas de San José
COLONIA	El Pino
COLONIA	Eucaliptos I
PARCELAMIENTO	Plan Grande
RESIDENCIAL	Naciones Unidas
RESIDENCIAL	Alamedas de Santa Rita
RESIDENCIAL	Italia
RESIDENCIAL	Naciones Unidas II
RESIDENCIAL	Villa Romana II
RESIDENCIAL	Villa Romana III
RESIDENCIAL	Villa Romana I

Fuente: elaboración propia.

Sin duda alguna, la zona 10 es la extensión territorial con menor presencia de población para la región sur de Villa Nueva. En su jurisdicción posee mayoritariamente una predominancia del uso de suelo clasificado como Transformación especial muy cercano a lo que representa el Área protegida, siendo únicamente representación del 10% aproximadamente, de uso Residencial.

De esta forma se realiza la actualización de los centros poblados que componen a las zonas de la región sur del municipio, que de acuerdo a los propósitos del ejercicio profesional supervisado han sido objeto de determinada clasificación como división territorial y división de zonas para lo cual se recomienda observar las tablas IV, V y VI, en las cuales se observa que centros poblados tienen la presencia de descomposición en centros poblados de menor grado catalogados como división territorial.

Ejemplo de ello, es la mención de que Finca El Zarzal, se encuentra desmembrada en centros poblados de división territorial como Mártires del pueblo y sus diversos sectores, Mario Alioto, La Franja, La Paz entre otros más en el caso específico de la zona 04. Para las circunstancias de la zona 05, no se encuentra presencia de esta subdivisión del territorio. Finalmente, para la zona 10 se encuentra el ejemplo del Parcelamiento Plan Grande, el cual se desmiembra en otros centros poblados nombrados en tablas como lo son El Bosque, El Pino entre otros más.

2.1.3. Número de lotes residenciales y no residenciales para cada centro poblado

Al momento de conocer todos los centros poblados que componen las diversas zonas, es de utilidad conocer cuántos lotes de cada centro poblado tienen la asignatura de cumplir la función de uso residencial, puesto a que los crecimientos desordenados y el deseo de trabajo de muchos habitantes, permite que existan lotes o viviendas con un uso comercial, ejemplo de ello son la presencia de tortillerías, tiendas, talleres mecánicos entre muchos otros más.

Es así como, por medio de la utilización de la imagen satelital, se realiza la cuantificación de lotes residenciales y no residenciales para los distintos centros poblados, resultados que se presentan a continuación:

Tabla XXI. **Lotes residenciales y no residenciales para los distintos centros poblados**

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE	ZONA	LOTE RESIDENCIAL	LOTE NO RESIDENCIAL
ASENTAMIENTO	Mario Alioto	04	1208	9
ASENTAMIENTO	Las Victorias	04	577	1
ASENTAMIENTO	9 de Julio	04	234	0
ASENTAMIENTO	Altos de Primavera	04	311	0
ASENTAMIENTO	La Paz	04	1254	3
ASENTAMIENTO	Valle de Nazaret	04	419	1
ASENTAMIENTO	Prados De Linda Vista	04	203	9
ASENTAMIENTO	Colinas de Villa Nueva	04	512	1
ASENTAMIENTO	Brisas del Lago	04	228	0
ASENTAMIENTO	Israel	04	176	0
ASENTAMIENTO	La Franja	04	220	0
ASENTAMIENTO	Villas de Guadalupe	04	183	0

Continuación tabla XXI

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE	ZONA	LOTE RESIDENCIAL	LOTE NO RESIDENCIAL
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2J	04	58	0
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 12V	04	101	0
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 4	04	84	0
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 1	04	97	0
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2A	04	198	0
ASENTAMIENTO	Mártires del pueblo sector Cipreses	04	113	0
ASENTAMIENTO	Mártires del Pueblo sector 2	04	1593	4
CENTRO POBLADO	Zona 4	04	18	8
COLONIA	Betancourth	04	120	4
COLONIA	Venecia I	04	26	0
COLONIA	Villas Venecia	04	31	1
COLONIA	Ciudad del Sol	04	1038	19
COLONIA	La Arada	04	1037	8
COLONIA	San Gabriel I	04	41	0
COLONIA	Campo Real	04	112	0
COLONIA	Eterna Primavera	04	1486	6
COLONIA	Pinares del Lago	04	154	0
COLONIA	Jardines de la Virgen	04	144	7
COLONIA	Venecia II	04	166	31
COLONIA	Clarita	04	46	3
COLONIA	San Gabriel II	04	51	0
COLONIA	Vista Al Lago	04	63	0
COLONIA	Pasaje Sánchez	04	21	0
COLONIA	Venecia I	04	211	42
COLONIA	San Jorge	04	34	0
COLONIA	La Barca	04	72	0
COLONIA	Nueva Primavera	04	127	0
COLONIA	San Simón	04	155	0
COLONIA	Linda Vista	04	1739	24
COLONIA	La Arada II	04	107	0
COLONIA	Los Ángeles	04	101	0

Continuación tabla XXI

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE	ZONA	LOTE RESIDENCIAL	LOTE NO RESIDENCIAL
COLONIA	San Matías	04	37	8
CONDOMINIO	Marielena II	04	33	0
CONDOMINIO	Villa Nova	04	144	2
CONDOMINIO	Condado del Carmen	04	262	5
CONDOMINIO	Prados de Castilla	04	413	5
CONDOMINIO	Viña del Sur	04	571	5
CONDOMINIO	Los Amates	04	87	0
CONDOMINIO	María Gabriela	04	42	0
CONDOMINIO	Jardines del Carmen II	04	612	3
CONDOMINIO	Villas del Condado	04	102	0
FINCA	Guillen	04	112	3
FINCA	San Felipe	04	0	28
FINCA	El Zarzal	04	7769	29
LOTIFICACION	El Zarzal	04	13	10
RESIDENCIAL	Marielena I	04	36	1
RESIDENCIAL	Villa Sur	04	156	1
RESIDENCIAL	El Rosario	04	58	1
RESIDENCIAL	Petavil	04	20	4
RESIDENCIAL	Lago Azul	04	17	1
RESIDENCIAL	Alamedas de San Miguel	04	582	9
RESIDENCIAL	San Luis	04	180	0
RESIDENCIAL	Valles de Sonora IV	04	100	2
RESIDENCIAL	Valles de Sonora I	04	133	3
RESIDENCIAL	Valles de Sonora II	04	179	2
RESIDENCIAL	Altos de Sonora	04	138	3
RESIDENCIAL	Villas de San Mateo	04	497	5
RESIDENCIAL	Jardines del Carmen	04	253	4
RESIDENCIAL	Bayri	04	26	0
RESIDENCIAL	Valles de Sonora III	04	130	3
RESIDENCIAL	San Jorge	04	34	0
RESIDENCIAL	El Prado de Linda Vista	04	101	0

Continuación tabla XXI

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE	ZONA	LOTE RESIDENCIAL	LOTE NO RESIDENCIAL
RESIDENCIAL	Altamira	04	76	7
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle III - IV	04	1160	0
RESIDENCIAL	San Luis	04	25	0
RESIDENCIAL	Prados de La Sonora	04	534	9
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle III	04	432	0
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle IV	04	728	0
RESIDENCIAL	Vista Bella I	04	30	0
RESIDENCIAL	Vista Bella II	04	84	0
RESIDENCIAL	Vistas de la Colina	04	92	0
TERRENO BALDIO	Los Amates	04	0	5
ASENTAMIENTO	Los Cerritos	05	116	9
CALLEJÓN	Monte Bello	05	51	4
CALLEJÓN	Martínez	05	28	0
CALLEJÓN	El Esfuerzo	05	50	4
CALLEJÓN	Asturias	05	63	9
CENTRO POBLADO	Zona 5	05	814	27
COLONIA	San Miguelito	05	94	0
COLONIA	COVITIGSS 30 de Octubre	05	278	3
COLONIA	Castillo	05	53	4
COLONIA	Planes Norte	05	104	1
COLONIA	Los Planes	05	737	82
COLONIA	El Frutal	05	341	8
COLONIA	Panorámica Del Frutal	05	155	2
COLONIA	Renacimiento	05	308	4
COLONIA	Cendist	05	132	0
COLONIA	Los Naranjos	05	7	22
COLONIA	Papalha	05	292	3
COLONIA	San Antonio	05	754	18
COLONIA	La Joyita	05	27	0
COLONIA	Paraíso Frutal	05	554	15
COLONIA	Enriqueta	05	991	34
CONDOMINIO	Frutal IV	05	87	3
CONDOMINIO	El Frutal	05	242	0

Continuación tabla XXI

DIVISIÓN TERRITORIAL (CATEGORÍA)	NOMBRE	ZONA	LOTE RESIDENCIAL	LOTE NO RESIDENCIAL
CONDOMINIO	Colinas Paraíso II	05	113	0
CONDOMINIO	Frutal V	05	139	3
CONDOMINIO	Frutal III	05	226	2
CONDOMINIO	Frutal II	05	228	3
PASAJE	La Felicidad	05	87	2
PASAJE	Sánchez	05	43	3
RESIDENCIAL	El Tabacal	05	654	7
RESIDENCIAL	Las Esmeraldas	05	39	1
RESIDENCIAL	Fuentes del Valle II	05	2587	21
RESIDENCIAL	Prados del Tabacal	05	511	5
RESIDENCIAL	Prados Tabacal II	05	440	6
RESIDENCIAL	La Toscana	05	300	4
ASENTAMIENTO	Bello Amanecer	10	271	1
COLONIA	Inde	10	344	2
COLONIA	Guatel II	10	432	0
COLONIA	Guatel	10	572	3
COLONIA	San Isidro	10	52	3
COLONIA	El Bosque	10	62	0
COLONIA	Eucaliptos II	10	58	0
COLONIA	El Bosque II	10	49	1
COLONIA	Villas de San José	10	38	1
COLONIA	El Pino	10	61	0
COLONIA	Eucaliptos I	10	28	2
PARCELAMIENTO	Plan Grande	10	619	11
RESIDENCIAL	Naciones Unidas	10	641	2
RESIDENCIAL	Alamedas de Santa Rita	10	391	3
RESIDENCIAL	Villa Romana	10	650	6
RESIDENCIAL	Italia	10	50	0
RESIDENCIAL	Naciones Unidas II	10	858	4
RESIDENCIAL	Villa Romana II	10	300	0
RESIDENCIAL	Villa Romana III	10	210	2
RESIDENCIAL	Villa Romana I	10	140	0

Fuente: elaboración propia

El poseer la cantidad de lotes residenciales y no residenciales, permite generar sistemas para cobranza del impuesto IUSI, lo cual mejoraría la recaudación fiscal del municipio, mejorando así la calidad de inversión futura en proyectos de beneficio a la población. Cabe resaltar, que la cuantificación de lotes residenciales y no residenciales, se ha corroborado de la forma más representativa realizando recorridos por cada zona posterior a la evaluación utilizando la imagen satelital y la implementación del *software Quantum Gis.*

Aunado al beneficio que se generaría a la dirección de Catastro de la municipalidad, cuya una de sus funciones es la anteriormente expresada, se genera el objeto de mayor importancia en el desarrollo del ejercicio profesional supervisado, el cual es mejorar las condiciones de información para futuros planes de inversión y la creación del plan de ordenamiento territorial, el cual parte de información con las característica anteriormente descritas.

2.1.4. Población aproximada por número de lotes

Como bien se sabe, la finalidad del ejercicio profesional supervisado es el mejorar las condiciones de información de la situación actual del municipio. Una de ellas, es la cuantificación de lotes residenciales para cada centro poblado.

Al utilizarse esta información de lotes residenciales, se puede realizar la estimación de habitantes en la región sur del municipio puesto a que en secciones anteriores (1.2.5), se hace referencia a la estimación de 6 habitantes por vivienda, valor que permite regular las variaciones de habitantes por vivienda de acuerdo a la existencia de hasta 14 habitantes por vivienda en áreas precarias generalmente con el valor de 4 a 5 habitantes para zonas urbanas centrales de carácter económico conocido como clase media.

La herramienta de 6 habitantes por vivienda tomada como valor promedio, permite generar parámetros de referencia para la cuantificación de pobladores. Este dato es significativo para muchos proyectos de inversión, puesto a que en proyectos de abastecimiento de agua potable, saneamiento y muchas otras ramas de la ingeniería civil, la estimación de población permite tener parámetros de diseño para generar proyectos eficientes y que brinde mejoras a las condiciones de vida.

Tabla XXII. **Estimación de habitantes por lote residencial de la región sur del municipio de Villa Nueva**

ZONA	LOTES RESIDENCIALES	HABITANTE PROMEDIO	HABITANTES
04	21 938	6	131 628
05	11 645	6	69 870
10	4 557	6	27 342
		TOTAL	228 840

Fuente: elaboración propia.

Mediante la estimación de 6 habitantes por vivienda y la cuantificación de lotes residenciales en cada centro poblado da como resultado para el año 2015 la presencia de 228 840 habitantes, lo cual bajo consideración de la extensión territorial de 24,91 km^2 en referencia a la tabla I, permite estimar la densidad poblacional para la región sur del municipio de 9 187 habitantes por kilómetro cuadrado, lo cual es una cifra considerablemente alta. Este resultado de densidad poblacional estimada, logra corroborar la función que cumple el municipio de Villa Nueva de ser una ciudad dormitorio, por tener un crecimiento exponencial acelerado en la última década

2.2. Digitalización y georeferenciación del equipamiento urbano bajo administración municipal y estatal de las zonas 4, 5 y 10 del municipio de villa nueva

El equipamiento urbano es toda aquella edificación, estructura o terreno en su perfil natural a disposición del uso que desee brindar la municipalidad para cubrir las necesidades y demandas de los pobladores.

En el ejercicio profesional supervisado, se ha recabado la información más indispensable de cada elemento bajo la denominación de equipamiento urbano que tanto la municipalidad como el gobierno central brindan a la población para poder suministrar de servicios y recursos básicos para el bienestar. Al recabarse esta información, se está logrando generar una base de datos que confines de beneficio de la población de forma directa por el gobierno municipal o indirecta por cualquier institución privada, logra socializar la información del municipio en esta región, lo cual recae en los múltiples beneficios de dar a conocer la situación actual en la que se encuentra el municipio en sus diversas facetas de prestación de servicios ahorrando tiempo, búsquedas e información para futuras inversiones.

Con el transcurrir político de Guatemala durante los últimos gobiernos, se ha dado la existencia de la falta de ética por los distintos gobiernos generando alteración en la poca información del municipio para gobiernos entrantes así como también para otras instituciones. Esto limita al desarrollo del municipio en su generalidad, puesto a que por negligencia de pocos, muchos resultan ser quienes se ven afectados.

De esta forma, es que se realiza la actualización de información del equipamiento urbano de la región sur del municipio, con propósitos primarios de

generar una base de datos suficientemente necesarios para tener referencia a inversiones futuras así como también el socializarse esta información haciéndola pública para fines cualesquiera que posea una entidad ajena al gobierno municipal en pro del desarrollo de esta región.

2.2.1. Situación actual del equipamiento urbano bajo administración municipal y estatal

El proceso de recolección de información del equipamiento urbano bajo administración municipal y estatal a lo largo del ejercicio profesional supervisado ha permitido generar bases de datos amplias de acuerdo a las condiciones y requisitos indispensables para cada clasificación del equipamiento urbano, desarrollando actualización de datos para el año 2015. Estos procesos se describen a continuación de acuerdo a las características propias de cada clase de equipamiento urbano.

En esta sección se realiza el recuento de las condiciones actualizadas para el año 2015 de los distintos elementos de equipamiento urbano generando de forma paralela la georreferenciación de la ubicación de estos elementos en mapas anexos como parte del proceso del ejercicio profesional supervisado, en búsqueda de realizar los cimientos para la ejecución de proyectos de ordenamiento territorial y cualquier otro tipo de proyecto en pro del desarrollo del territorio.

2.2.2. Educación

Dentro de la clasificación de educación se hace referencia a toda aquella institución que brinda educación de forma pública en grados de pre-primaria, primaria, básicos, diversificados, técnico y educación superior. Cabe recalcar, que la educación pública es por orden constitucional correspondiente al gobierno central por medio del Ministerio de Educación.

Por correspondencia municipal no se cuenta con alguna institución que brinde educación a sus pobladores en los niveles mencionados previamente, por lo cual se hace necesario considerar que el equipamiento urbano bajo clasificación de educación corresponde al orden estatal.

El fin primordial de generar centros educativos en la región es que el conocimiento que se imparte sobre ciencia y tecnología moderna, sea un medio de preservación del entorno ecológico, social, financiero, entre otros más, con el propósito de contribuir en la adquisición de conocimientos, información y desarrollo de aptitudes y habilidades en los educandos para generar motivación, convicción y capacidades que permitan fomentar y generar ciudadanos participativos en el desarrollo del entorno en el cual se encuentran.

Muchas circunstancias se conjugan en la realidad guatemalteca para que muchos pobladores no tengan una educación avanzada, habitualmente llegando como máximo a ser de formación a nivel básico e inclusive a nivel primario completo, esto quiere decir que la educación de los pobladores en Guatemala oscila entre sexto primaria y tercero básico. Determinadas circunstancias que impiden el desarrollo de la educación son: deficiencia en educación pública, necesidades económicas, medios de transporte, seguridad ciudadana y distribución de instalaciones.

2.2.2.1. Sistema educativo preprimario, primario, básico y diversificado

Respecto a esta última circunstancia, se presenta a continuación la situación actual de la ubicación y estado de la infraestructura correspondiente a educación para las distintas zonas de la región sur del municipio, así como también información básica necesaria para ejecución de nuevos proyectos.

Tabla XXIII. **Sistema educativo para la zona 04**

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
Instituto Nacional de Educación diversificada	Asentamiento Mario Alioto López	Diversificado	Matutina	92	8
INEB	Colonia Eterna Primavera	Básico	Matutina	343	10
Instituto Nacional de Educación diversificada	Colonia Eterna Primavera	Diversificado	Matutina	-	-
Instituto Nacional de Educación diversificada	Colonia Linda Vista Zona 4	Diversificado	Vespertina	141	14
EODP Juan Fortin	2Da. Calle B 13-69 Zona 4, Colonia La Arada I	Párvulos	Vespertina	50	3
EODP Juan Fortin	2Da. Calle B 13-69 Zona 4, Colonia La Arada I	Primaria	Vespertina	197	7
EODP Linda Vista	12 Ave. 5-46 Zona 4, Colonia Linda Vista	Párvulos	Vespertina	103	3
EODP Anexa a EOUM Tipo Federación No. 2 17 de Abril de 1763	1Era. Calle, 5-88 Zona 4	Párvulos	Vespertina	235	7

Continuación tabla XXIII

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
Instituto Nacional De Educación Básica y Diversificada	4A. Calle, 5-75, Zona 4, Colonia Eterna Primavera	Diversificado	Doble	171	3
Instituto Nacional De Educación Básica y Diversificada	4A. Calle, 5-75, Zona 4, Colonia Eterna Primavera	Básico	Doble	113	3
Instituto Nacional De Educación Básica y Diversificado	3A. Calle, 15-81, Zona 4, Asentamiento Mario Alioto	Básico	Doble	188	5
Instituto Nacional De Educación Básica y Diversificado	3A. Calle, 15-81, Zona 4, Asentamiento Mario Alioto	Diversificado	Doble	153	5
EODP Anexa A Escuela Tipo Federación No.2 '17 De Abril De 1763'	5a. Avenida Sur Colonia Venecia Ii Zona 4	Párvulos	Matutina	225	7
EODP Anexa A Escuela Ciudad Del Sol	5 Calle 9-02 Zona 4, Ciudad Del Sol	Párvulos	Matutina	88	4
EODP	14 Ave 5-26 Zona 4, Colonia Linda Vista	Párvulos	Matutina	238	9
EODP Anexa A Escuela 'Rosemary Ramírez Sheran'	Colonia Eterna Primavera, Zona 4	Párvulos	Matutina	93	4
EOUM No.592 Ciudad Del Sol	5ta. Calle 9-02 Colonia Ciudad Del Sol	Primaria	Matutina	335	10
EOUM Tipo Federación No.2 17 De Abril De 1763	1era. Calle 5-88 Zona 4	Primaria	Matutina	869	28
EOUM Rigoberto Bran Azmitia	6a. Calle 3-48 Zona 12 Ciudad Real Ii	Primaria	Matutina	433	13
EORM 'Rosemary Ramírez Sheran'	Colonia Eterna Primavera, Zona 4	Primaria	Matutina	678	22

Continuación tabla XXIII

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
EORM No.669	14av. 5-26 Zona 4 Colonia Linda Vista	Primaria	Matutina	1255	37
INEB	5a. Avenida 2-57 Sur Final Venecia Ii Zona 4	Básico	Vespertina	581	19
INEB	5a.Ave 2-57 B Zona 4, Colonia Venecia Ii	Básico	Matutina	677	29
INEB Colonia Linda Vista	14 Avenida 5-26 Zona 4 Colonia Linda Vista,	Básico	Vespertina	553	19
EOUM Tipo Federación # 2 '17 De Abril De 1763'	1 Calle 5-88 Zona 4	Primaria	Vespertina	699	22
EOPA No.35	1a. Calle Y 5a. Avenida 5-58 Zona 4	Primaria De Adultos	Nocturna	44	4
Instituto De Educación Básica Por Cooperativa Ciudad Del Sol	5a. Calle 9-02 Zona 4 Colonia Del Sol	Básico	Vespertina	124	9
EDP Anexa A EORM Mario Alioto López	2a. Calle A, 15-55, Zona 4, El Zarzal	Párvulos	Matutina	177	8
EORM Mario Alioto López	3a. Calle 15-81 Zona 4 Finca El Zarzal	Primaria	Matutina	619	20
EODP Anexa A EORM	Colonia Eterna Primavera	Párvulos	Vespertina	49	3
EORM	Colonia Eterna Primavera	Primaria	Vespertina	539	19
EORM	3a Calle 15-81 Zona 4, Asentamiento Mario Alioto Villa Nueva	Primaria	Vespertina	488	21
EODP Anexa A EORM	Asentamiento Mario Alioto López Sánchez Finca El Zarzal Zona 4 Villa Nueva	Párvulos	Vespertina	68	4
IEBC 'Mario Alioto López'	El Zarzal 'Colonia Mario Alioto López'	Básico	Vespertina	201	12

Continuación tabla XXIII

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
Instituto Mixto De Educación Básica Por Cooperativa	6A. Avenida 3-17 Zona 4, Colonia Eterna Primavera	Básico	Vespertina	185	11
EODP Anexa a EORM 'Juan Fortín'	2a. Calle B 13-69 Zona 4, Colonia Arada I	Párvulos	Matutina	30	2
EORM Jornada Matutina Juan Fortín	2a. Calle B 13-69 Zona 4, Colonia Arada I	Primaria	Matutina	156	6
INEB	Asentamiento Valles De Nazareth	Básico	Vespertina	145	9
INEB	Colonia 9 De Julio El Zarzal	Básico	Vespertina	228	10
EODP Anexa A EORM 'Martir Marco Antonio Molina Theissen'	Asentamiento Mártires Del Pueblo, Zona 4	Párvulos	Matutina	105	6
EORM 'Marco Antonio Molina Theissen'	Asentamiento Mártires Del Pueblo Zona 4	Primaria	Matutina	564	19
EORM Colinas De Villa Nueva	Finca El Zarzal Zona 4	Primaria	Matutina	420	12
EODP Anexa EORM La Paz	Finca El Zarzal, Zona 4	Párvulos	Matutina	115	7
EORM La Paz	Finca El Zarzal	Primaria	Matutina	504	17
EODP Anexa EORM Nueve De Julio	Finca El Zarzal	Párvulos	Matutina	41	3
EORM '9 De Julio'	Finca El Zarzal	Primaria	Matutina	283	13
EODP Anexa EORM Mártires Del Pueblo	Finca El Zarzal	Párvulos	Matutina	19	2
EODP Anexa EORM	Asentamiento Las Victorias Finca El Zarzal	Párvulos	Matutina	28	3
EORM	Asentamiento Las Victorias Finca Zarzal	Primaria	Matutina	166	8
EODP Anexa a EORM Colinas De Villa Nueva	Finca El Zarzal Zona 4	Párvulos	Matutina	99	4
EORM 'Mártires Del Pueblo'	Asentamiento Mártires del Pueblo Zona 4	Primaria	Vespertina	199	7

Continuación tabla XXIII

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
EODP Anexa a EORM Valle De Nazareth	Finca El Zarzal Zona 4	Párvulos	Matutina	80	3
EORM Valle De Nazareth	Finca El Zarzal Zona 4	Primaria	Matutina	306	11
EODP Anexa a EORM Asentamiento La Paz	15 Calle 14-25 Zona 4 Asentamiento La Paz	Párvulos	Vespertina	11	2
EORM Asentamiento La Paz Finca El Zarzal	15 Calle 14-25, Zona 4 Asentamiento La Paz	Primaria	Vespertina	75	4
Instituto De Educación Básica La Paz	Finca El Zarzal Zona 4	Básico	Vespertina	149	8

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXIII se adjunta información correspondiente a los distintos centros educativos bajo administración estatal dentro de la jurisdicción de la zona 04, los cuales por la disposición de espacios cumplen con la función de impartir educación bajo diversos nombres, esto quiere decir que para una misma edificación pueden existir hasta 5 escuelas o institutos según sea el caso, esto de acuerdo a un horario establecido ya sea matutino o vespertino así como también por medio de un plan de estudio siendo diario o fin de semana.

Esta circunstancia se presenta en la gran mayoría de establecimientos en las colonias Eterna Primavera, Ciudad del Sol, San Simón y en asentamientos como La Paz, Colinas de Villa Nueva, Mártires del Pueblo y otros más. Sin embargo, no es el caso para la colonia Venecia I y II en las cuales no existe la presencia de un centro educativo lo cual da pauta a que los habitantes de esas localidades tengan que realizar viajes a las escuelas más cercanas, en este caso a Ciudad del Sol, por lo cual es necesario la implementación de un nuevo

centro educativo para regular la cantidad de estudiantes en los demás centros educativos que reciben a estos estudiantes.

En la tabla se adjunta la información más significativa para cada centro educativo, si fuese necesario obtener más información puede Consultar con la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur para la solicitud de información restante almacenada en la base de datos generada por el *software Quantum Gis.*

Tabla XXIV. **Sistema educativo para la zona 05**

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
EORM NO. 510 "Los Planes"	6A. Avenida Y 7A. Calle Colonia Los Planes, Zona 5	Primaria	Vespertina	251	11
EODP Anexa a EORM NO. 510 "LOS PLANES"	6A. Avenida Y 7A. Calle Esquina Colonia Los Planes, Zona 5	Párvulos	Vespertina	74	5
EODP	Colonia Enriqueta	Párvulos	Vespertina	69	3
INEB	7A. Calle A, 3-73 Zona 5, Colonia Planes De Villa Nueva	Básico	Doble	169	6
Instituto Nacional de Educación Diversificada	7A. Calle A, 3-73 Zona 5, Colonia Planes De Villa Nueva	Diversificado	Doble	133	7
EODP Anexa A EORM Telma Arroyo	9a. Calle 10-38 Zona 5, Colonia El Frutal	Párvulos	Matutina	160	6
EODP Anexa A EORM No.0510	6a. Avenida Y 7a. Calle Zona 5 Colonia Los Planes	Párvulos	Matutina	112	5
EODP Anexa EOUM Guardia De Honor	5av. 10-33 Zona 5 Colonia Enriqueta	Párvulos	Matutina	262	10
EOUM 'Guardia De Honor'	5a. Avenida 11-13 Zona 5 Colonia Enriqueta	Primaria	Matutina	569	17

Continuación tabla XXIV

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
EORM No.510	Colonia Los Planes, Zona 5	Primaria	Matutina	430	16
EORM Telma Arroyo	Colonia El Frutal, Zona 5	Primaria	Matutina	500	15
EODP Anexa A EORM	9a. Calle 10-38 Zona 5 Colonia El Frutal	Párvulos	Vespertina	43	3
EORM	9a. Calle 10-38 Zona 5 Colonia El Frutal	Primaria	Vespertina	239	8
EORM 'Colonia Enriqueta'	5a. Avenida Final 11-13 Colonia Enriqueta	Primaria	Vespertina	266	9
Instituto Mixto de Educación Básica y Diversificada por Cooperativa de Enseñanza	1Oa. Avenida 12-72 Zona 5, Colonia Renacimiento	Diversificado	Vespertina	-	-
EODP Anexa A Escuela No.672	Colonia Renacimiento, Zona 5	Párvulos	Matutina	101	5
EORM No.672	Colonia Renacimiento, Zona 5	Primaria	Matutina	363	11
IEBC En Formación 'Renacimiento'	Colonia Renacimiento, Zona 5	Básico	Vespertina	199	9

Fuente: elaboración propia.

La situación de educación para la zona 05, se establece en la presencia de 4 centros educativos de acuerdo a infraestructura las cuales cumplen con la multifunción de varios centros educativos difiriendo en uso de instalaciones de acuerdo a horarios matutinos y vespertinos así como también para planes de estudio de plan diario y plan fin de semana. La zona 05, tiene presencia de colonias abiertas escasas, por lo cual existen únicamente 4 establecimientos físicamente.

De acuerdo a la ubicación de los establecimientos disponibles para la zona 05, es viable poder profundizar más en la ampliación de nuevos centros educativos en colonias como La Enriqueta y Los Planes, así evitar que muchos estudiantes tengan que viajar a distancias lejanas dentro de jurisdicción de la zona 05 o sus cercanías. Para mayor amplitud de información respecto a estos establecimientos, abocarse a Mancomunidad Gran Ciudad del Sur donde se guardan las bases de datos.

Tabla XXV. **Sistema educativo para la zona 10**

NOMBRE	DIRECCIÓN	NIVEL	JORNADA	ESTUDIANTES	DOCENTES
INEB	Plan Grande, Zona 10, Km 22	Básico	Vespertina	29	2
EODP Anexa a EORM	Km 22 Zona 10 Aldea Plan Grande Bello Amanecer	Párvulos	Matutina	91	4
EORM	Km 22 Zona 10 Aldea Plan Grande Bello Amanecer	Primaria	Matutina	256	7

Fuente: elaboración propia.

Las circunstancias de educación para la zona 10 son bastante claras al observar que únicamente existe un inmueble para poder brindar servicio de educación para esta población en los distintos niveles educativos. Momentáneamente, la instalación brinda el servicio sin mayor inconveniente ante el hecho de que existen significativas comunidades o centros poblados denominados coloquialmente como colonias abiertas. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, será necesario la implementación de un nuevo centro educativo ante la futura y posible expansión de viviendas en este territorio del municipio.

2.2.2.2. Sistema educativo técnico y superior

La coordinación que da el Ministerio de Educación para impartir conocimientos en Villa Nueva no alcanza para generar estudios a nivel técnico y superior. Ante esta circunstancia se hace mención que por medio de la ley orgánica (decreto 17-72), se indica que para el cumplimiento de los propósitos y principios correspondientes es necesario crear una entidad técnica, dotada de recursos suficientes, fines claramente establecidos, actividades señaladas con precisión y de una estructura que le permita operar con funcionalidad, como entidad estatal descentralizada, y a la vez como instrumento de colaboración entre los sectores público y privado, esta entidad técnica es lafundación del sistema INTECAP, que realiza capacitaciones para los trabajadores y población en general.

Esta institución descentralizada posee una sede en la colonia Enriqueta, en la zona 05 del municipio, en la cual se desarrollan actividades técnicas como lo es la impartición de conocimientos en mecánica, tecnologías, repostería, panadería y muchas otras áreas. Esto permite que en el municipio exista un sistema educativo a nivel técnico para la población en general con el apoyo de organizaciones públicas privadas, dicha sede cubre la demanda para el municipio en su totalidad.

Bajo circunstancias de educación superior, actualmente no existe en formato físico algún inmueble que brinde educación de esta categoría por medio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, sin embargo, no es el caso que no haya sido considerado puesto a que las autoridades correspondientes con el apoyo de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, proyectan la realización de un nuevo centro universitario metropolitano a inmediaciones del kilómetro 22 en la zona 10 de este municipio.

Con ello, la educación superior llegará a beneficiar no solo a la población de Villa Nueva en su totalidad, sino también a la población de municipios vecinos como San Miguel Petapa, Amatitlán e inclusive Villa Canales. Es así como también tendrá un gran impacto en la descentralización de la educación permitiendo mayores beneficios de desarrollo y movilización para todos aquellas personas que diariamente viajan a la ciudad capital para poder optar por una educación superior de calidad, bajo circunstancias de educación pública y paralelamente mejorar las condiciones de movilidad diaria, fenómeno que se observar en la cuesta Villa Lobos sentido norte para ingresar a la capital.

2.2.3. Salud

El equipamiento urbano para salud es uno de los más indispensables puesto a que la vida del ser humano debe ser preservada, cuidada y restaurada. Las condiciones del sistema de salud a nivel nacional sufren deficiencias con el transcurrir de los últimos gobiernos, permitiendo que muchas vidas se pierdan por la ausencia de centros asistenciales cercanos o la ausencia de insumos.

Villa Nueva, cuenta con el apoyo del Ministerio de Salud con la presencia de un centro de salud ubicado en primera instancia en los alrededores del parque central, ha sido trasladada a la zona 6 en jurisdicción de la 7ma avenida en Colonia La Felicidad.

Puesto a que la población de Villa Nueva ha incrementado exponencialmente, las condiciones de pobreza, el incremento de índices de violencia y falta de recursos por parte del estado, el municipio se ha visto en la necesidad de apertura de nuevos centros que brinde la asistencia médica ante las necesidades que presente la población.

Es por ello que se implementa el sistema CECOMSAL (Centro Comunitario de Salud), con el cual se busca brindar mejores condiciones de salud con diversas ubicaciones dentro del territorio.

Tabla XXVI. **Centros Comunitarios de Salud de las zonas 04, 05 y 10 de Villa Nueva**

LUGAR	GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	COBERTURA	ZONA
Mercado Concepción	Clínica medica	CECOMSAL Mercado Concepción	16 avenida 4-79 zona 4 carretera Mayan Golf	Centro VN, zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 Villa Nueva, San Miguel Petapa	04
Colonia Linda Vista	Clínica medica	CECOMSAL Linda Vista	2 avenida 2-81 apto. A zona 4	Col. La Paz, Col. Mártires, Col. Vista del Lago, Col. Linda Vista y Prados de Linda Vista, Centro VN	04
Colonia Ciudad del Sol	Clínica medica	CECOMSAL Ciudad del Sol	3 calle 10-04 zona 4	Col. Ciudad del Sol, Col. San José, Bárcena, La Arada 1 y 2, Col. Clarita, Col. Venecia	04
Colonia El Frutal	Clínica medica	CECOMSAL El Frutal	2 calle A 9-50 apto. A zona 5	Col. El Frutal, Col. Enriqueta, Col. Paraíso, Col. La Joyita, Centro de VN, Col. Marianita	05
Colonia El Paraíso El Frutal	Clínica medica	CECOMSAL El Paraíso	8 calle 1-10 apto. B zona 5	Col. El Frutal, Col. Paraíso, Col. Mártires del Pueblo, Col. La Paz, Col. Cerritos,	05

Nota: La zona 10 de este municipio no presenta existencia de un Centro comunitario de salud.

Fuente: elaboración propia.

Cada centro de atención de salud que se encuentra en el territorio de Villa Nueva, posee médicos y personal de enfermería para atender a la población. Dado que la atención de salud es en general para el municipio y no exclusivamente para los pobladores de las zonas de la región sur, las capacidades de cubrir emergencias o servicios rutinarios pueden ser insuficientes por lo cual es recomendable brindar importancia a la creación de nuevos centros asistenciales para mejorar las capacidades de servicio para la población.

Del mismo modo que se explica en la tabla XXVI, la presencia de un centro comunitario de salud en la zona 10 es nula. Es pertinente la apertura de un nuevo centro asistencial en la medida de lo más pronto posible, ya que ante la ausencia, es una de las zonas de mayor importancia para cubrir las necesidades de salud.

2.2.3.1. Centros especiales de salud

Villa Nueva con la creación de los centros comunitarios de salud ha mejorado la visualización de desarrollo, con lo cual se han planteado nuevas metas para mejoramiento de salud con las cuales se han implementado proyectos de centros asistenciales con una característica especial, la especialización de atención ante enfermedades que aquejan a la población.

Mediante estos centros especiales de salud, se busca dar una mayor cobertura a las necesidades de condiciones de salud de los pobladores ante enfermedades que tienen un carácter único de tratamiento o enfoque médico. Es así como se presentan los centros especiales de salud para la región sur del municipio.

Tabla XXVII. **Centros especiales de salud de la región sur de Villa Nueva**

LUGAR	GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	COBERTURA	ZONA
Centro Comercial Concepción	Clínica medica	Centro de atención. Temprana de cáncer de mama y cérvix uterino	16 avenida 4-79 zona 4 carretera al Mayan Golf	Centro VN, zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 Villa Nueva, San Miguel Petapa, Amatitlán	04
Centro Comercial Concepción	Clínica de fisioterapia	Clínica de fisioterapia	16 Ave. 4-79 Z. 4 Carretera al Mayan Golf	Municipio de Villa Nueva y San Miguel Petapa	04

Fuente: elaboración propia.

El territorio busca desarrollo en salud, con lo cual se da la creación del centro de atención temprana de cáncer de mama y cérvix uterino, el cual busca prevenir la ocurrencia de esta enfermedad en todas las mujeres del municipio y no exclusivamente a la población de la región sur del municipio. Del mismo modo, se realiza la creación de la clínica de fisioterapia, con la cual se busca mejorar condiciones de rehabilitación para todas aquellas personas que han sufrido repercusiones por enfermedades o accidentes.

Sin embargo, no son los únicos centros especiales de salud con los que cuenta Villa Nueva, también existe la presencia del Centro oftalmológico en la zona 12, Clínicas dentales en zona 08, los cuales brindan servicio a toda la población.

Ante la inminente dedicación por mejorar las condiciones de salud en el municipio, se ha elaborado la proyección, planificación y ejecución de un centro hospitalario nuevo para el municipio. Este se encuentra ubicado a inmediaciones del Parcelamiento Plan Grande, contiguo al centro recreativo

Guatel en la zona 10. Con este hospital, se complemente el enfoque de desarrollo en salud por parte del gobierno municipal de Villa Nueva brindando atención en salud para todos los pobladores del municipio y municipios vecinos.

2.2.4. Recreación, cultura y deporte

Esta temática es considerada una de las herramientas dedicadas a la erradicación de delincuencia, pues busca como objeto principal mejorar las condiciones de pensamiento, recreación y uso de tiempo para la juventud, quienes son los más afectados puesto a que son ellos a quienes reclutan los grupos delincuenciales.

Además de esta razón, esta característica ha sido desarrollada por el municipio de Villa Nueva de forma tal que su objeto principal es mejorar condiciones de vida para los pobladores todo esto implementando planes o proyectos que permitan a la sociedad tener un vínculo entre sí mediante actividades como aeróbicos, karate, centros de aprendizaje de futbol, orquestas, marimba entre muchas otras actividades.

El aspecto cultural, es uno de los muchos factores que han influenciado con el transcurrir de los años en el desarrollo del país y de este municipio. La ausencia de cultura y práctica de valores han logrado alcanzar niveles significativos, en los cuales la población se ve afectada mediante acciones que tienen consecuencias como lo es la falta de moral para hablar entre pobladores repercutiendo en conflictos o disturbios, la acción de falta de aprendizaje o conocimiento permite inconciencia por el desarrollo del prójimo y del propio.

Por último dentro de esta categoría, el deporte que es una actividad que permite mejoras significativas en las condiciones humanas de salud mental, salud física, permite la interconexión entre personas de un ambiente en común mejorando la socialización del municipio, permite también el desarrollo de la juventud en ambientes sanos de juego, diversión y mejoramiento físico.

Todos estos aspectos anteriormente mencionados, no han sido objeto de abandono por parte de la municipalidad en su región sur, en los cuales ha implementado proyectos de inversión en los cuales se da la creación de los parques al aire libre, el mejoramiento y renovación de espacios públicos como lo es el paseo del lago ubicado en zona 04, creación de programas de karate y aeróbicos en distintos puntos de esta región, así como también la implementación de proyectos de academias de fútbol y centros de cultura como biblioteca, orquestas, marimba entre otras muchas actividades más que se describen en los cuadros a continuación.

Tabla XXVIII. **Equipamiento urbano de recreación, cultura y deporte región sur de Villa Nueva**

GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	ZONA
Casas de la Cultura	Arte Centro de Comercio	16 Ave. 4-79, Carretera al Mayan Golf	04
Escuela de Aeróbicos	Ciudad del Sol	3ra. Calle 10-04, CECOMSAL de Ciudad del Sol	04
Escuela de Aeróbicos	Centro del Comercio	16 Ave. Carretera a el Mayan Golf, Salón 35	04
Escuela de Aeróbicos	La Primavera	7a. Avenida A 21-70 Salón de Coovicepri	04
Escuela de Aeróbicos	Paseo del Lago	Final de Calle Mayan Golf	04
Escuela de Aeróbicos	Alioto	Lote 27 Manzana 1 Sector 21	04
Escuela de Aeróbicos	Valles de Sonora II	Cancha Deportiva Residencial	04
Escuela de Aeróbicos	Villa Nueva Tv.	Centro de Comercio Municipal	04

Continuación XXVIII

GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	ZONA
Escuela de Aeróbicos	Alamedas de San Miguel	Kiosco del Residencial	04
Escuela de Fútbol	Estadio Ciudad del Sol	11 Avenida final y 8a. Calle	04
Escuela de Fútbol	Estadio Mario Alioto	3a. Calle y 15 Avenida	04
Escuela de Karate	Centro de Comercio	16 Ave. Carretera al Mayan Golf	04
Escuela de Marimba	Centro del Comercio	16 Ave. 4-79, Carretera al Mayan Golf	04
Estadio de Gramilla Sintética	Estadio Municipal Ciudad del Sol	11 Avenida final y 8a. Calle	04
Estadio de Gramilla Sintética	Estadio Municipal Mario Alioto	3a. Calle y 15 Avenida	04
Gimnasios Abiertos	Villanova	3a. Calle 17-18	04
Gimnasios Abiertos	Alamedas de San Miguel	Área Verde de Casa Club del Residencial	04
Gimnasios Abiertos	Ciudad del Sol	Área Verde	04
Gimnasios Abiertos	Paseo de Los Reformadores	Boulevard. Los Reformadores	04
Gimnasios Abiertos	Paseo del Lago	Calle Final al Mayan Golf	04
Gimnasios Abiertos	Eterna Primavera	4a. Calle y 4a. Avenida, al lado de Escuela Ramírez	04
Polideportivo	Eterna Primavera	4a. Calle y 1a. Avenida Colonia Eterna Primavera	04
Polideportivo	Prados de Sonora	1a. Calle B y 1a. Avenida 0frente al 1-57 Prados de Sonora Cancha 2	04
Polideportivo	Prados de Sonora	1a. Calle B y 1a. Avenida frente al 1-57 Prados de Sonora Cancha 1	04
Polideportivo	Valles de Sonora 1	10a. Calle A frente al D-12 Colonia Valles de Sonora 1	04
Polideportivo	Linda Vista	16 avenida frente al 5-09 Colonia Linda Vista	04
Polideportivo	Valles de Sonora 3	6a. Avenida A frente a la garita de control	04
Polideportivo	Valles de Sonora 4	Manzana B frente al 10-51 Colonia Valles de Sonora 4	04
Polideportivo	Escuela Rural Mixta Eterna Primavera Cancha 2	4a. Calle y 4a. Avenida 2-60 Colonia Eterna Primavera	04
Polideportivo	Escuela Rural Mixta Eterna Primavera Cancha 1	4a. Calle y 4a. Avenida 2-60 Colonia Eterna Primavera	04
Polideportivo	Condominio San Mateo	1a. Avenida frente a casa D-01	04
Escuela de Aeróbicos	El Tabacal	2a. Avenida D final, Residenciales El Tabacal	05
Escuela de Aeróbicos	Fuentes del Valle 2	Gimnasio Fares	05

Continuación tabla XXVIII

GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	ZONA
Escuela de Aeróbicos	Gimnasio de Pesas	5 Calle A 6-41, Colonia Los Planes	05
Escuela de Aeróbicos	Prados del Tabacal I	Salón de Usos Múltiples del Residencial	05
Escuela de Aeróbicos	Prados del Tabacal II	Salón de Usos Múltiples del Residencial	05
Gimnasios	Gimnasio Los Planes	5ta. Calle A 4-45 Los Planes	05
Escuela de Karate	El Tabacal	2a. Avenida D final, Casa Club del Residencial	05
Escuela de Futbol	Estadio La Enriqueta	5a. Avenida y 11 Calle, Zona 5	05
Escuela de Baloncesto	Fuentes del Valle II	8 Ave. 18-34	05
Polideportivo	Estadio Municipal La Enriqueta	5a. Avenida y 11 Calle Colonia La Enriqueta	05
Polideportivo	Escuela Oficial Urbana Mixta Guardia de Honor	5a. Avenida 11-13 Colonia La Enriqueta	05
Polideportivo	Valle Alegre	8a. Avenida C frente al 11-52 Colonia Valle Alegre	05
Polideportivo	Fuentes del Valle II Cancha 2	8a. Avenida 18-34 Colonia Fuentes del Valle II	05
Polideportivo	Fuentes del Valle II Cancha 1	8a. Avenida 18-34 Colonia Fuentes del Valle II	05
Polideportivo	Los Planes	7a. Calle a la par de la bodega de Los Planes	05
Polideportivo	Panorámica del Frutal	10a. Avenida A 4-05	05
Polideportivo	La Enriqueta	5a. Avenida frente al 11-83 Colonia La Enriqueta	05
Estadio de Gramilla Sintética	Estadio Municipal Enriqueta	5a. Avenida y 11 Calle	05
Gimnasios Abiertos	El Tabacal	4a. Calle Área Verde	05
Gimnasios Abiertos	Fuentes del Valle 2	Ingreso Izquierda, Área Verde	05
Gimnasios Abiertos	COVITIGSS	11 Calle A, 2a. Ave. A	05
Gimnasios Abiertos	El Frutal II	Boulevard El Frutal, Entrada a Colonia El Frutal II	05
Gimnasios Abiertos	Planes Norte	Área Verde, Paseo Fátima	05
Escuela de Aeróbicos	Inde Guatel	7a. Calle Final, Cancha Residencial	10
Escuela de Aeróbicos	Naciones Unidas I	5ta Calle 1-80, Salón de Usos Multiples	10
Polideportivo	Colonia Guatel	1a. Calle y 1a. Avenida Colonia Guatel	10
Polideportivo	Colonia El Inde	2a. Avenida al costado del 6-96 Colonia El Inde	10
Polideportivo	Complejo Deportivo Guatel Cancha 2	Kilómetro 22 Carretera al Pacifico	10

Continuación tabla XXVIII

GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	ZONA
Polideportivo	Complejo Deportivo Guatel Cancha 1	Kilómetro 22 Carretera al Pacifico	10
Gimnasios Abiertos	Naciones Unidas II	Km. 21.5 Antigua Carretera a Amatitlán, 5a. Calle Final, Sector 5	10
Gimnasios abiertos	Naciones Unidas I	Área Verde de Ingreso	10

Fuente: elaboración propia

Esta tabla presenta el equipamiento referente a la contribución de cultura, recreación y deporte para los pobladores de la región sur de Villa Nueva por parte de la municipalidad, los cuales brinda servicio a la población en general, aunque por los focos de población estos son influenciados en áreas de coberturas para colonias y residenciales cercanos a la ubicación de cada escuela o instalación pertinente.

2.2.5. Administración municipal, servicio municipal y seguridad ciudadana

Bajo esta correspondencia se encuentra la movilidad de desarrollo, progreso, inversión, seguridad, programas de todo el municipio. En estas instalaciones radica la organización de las autoridades para poder elaborar toda acción que permita mejorar las condiciones propias del municipio y de todos sus pobladores.

El dominio administrativo se centraliza en las instalaciones de la municipalidad con la función de la correcta coordinación y gestión para los planes que el municipio requiera implementar en beneficio del desarrollo progresivo de su correspondencia territorial. Para la región sur del municipio no existe alguna dependencia administrativa por parte de la municipalidad,

centralizándose únicamente en el edificio municipal ubicado en el parque central en la zona 01. Por otra parte, la influencia administrativa radica en brindar de lugares como mercados, rellenos sanitarios, cementerios, juzgados e instalaciones del ministerio público para el uso de los pobladores.

La prestación de los servicios municipales es competencia del municipio por medio de diversas dependencias de acuerdo a la característica propia de la demanda del servicio. Estos servicios son brindados por medio de entidades u órganos públicos-privados, creados con el fin propio de satisfacer las recurrencias que ocurran en las diversas regiones del municipio. Los servicios abarcan desde las necesidades básicas de energía, saneamiento, resguardo ante riesgos (albergues), alimentación, morbilidad, educación entre otros más. De acuerdo a su magnitud, estos servicios han sido categorizados de forma independiente conglomerando en esta sección todos aquellos ausentes previa o posteriormente en el presente documento haciendo énfasis en los albergues.

La seguridad ciudadana, es la organización que brinda el municipio con apoyo del gobierno central para garantizar la integridad de todos los pobladores bajo condiciones de amenaza o riesgo implementado. Esta puede ser variable de acuerdo a las condiciones reales de amenaza, pueden considerarse sub comisarías de policía nacional civil, estación de bomberos de carácter voluntario o municipal así como también entidades como la policía municipal y policía municipal de tránsito.

En función del fin que brinde cada equipamiento urbano bajo condiciones de esta subsección, se detalla a continuación el inmobiliario utilizado para generar administración, servicios y seguridad ciudadana para la región sur del municipio de Villa Nueva.

Tabla XXIX. **Administración y Servicios municipales para la región sur de Villa Nueva**

NOMBRE	DIRECCIÓN	GRUPO	CLASE	ZONA
Salón comunal Mario Alioto	15 avenida C entre 3ra y 2da calle, Asentamiento Mario Alioto	Albergues	Servicio	04
CEMUCAF Centro Comercial Concepción	6 calle 17-45 ruta al Mayan Golf	Albergues	Servicio	04
Salón comunal Altos de Primavera	Lote 18 manzana 8 Col. Altos de Primavera	Albergues	Servicio	04
Salón comunal Mártires del Pueblo	Lote 5A Sector 12V, Asentamiento Mártires del Pueblo	Albergues	Servicio	04
Salón comunal Brisas del Lago	2 avenida D Lote 35 manzana 2 Asentamiento Brisas del Lago	Albergues	Servicio	04
Cementerio General de Villa Nueva	0 Calle y 13 Avenida	Cementerio	Administración	04
Mercado Central de Villa Nueva	1 Calle y 4 Avenida	Mercados	Administración	04
Mercado Concepción	16 avenida 4-79	Mercados	Administración	04
Salón CEMUCAF Los Planes	5 calle A 6-41 Col. Los Planes	Albergues	Servicio	05
Gimnasio municipal Los Planes	5 calle A 6-41 Col. Los Planes	Albergues	Servicio	05
Tribunal 2do. Sentencia Penal	7 Calle 5-95 Colonia Enriqueta	Juzgados	Administración	05
Tribunal 1ro. Sentencia Penal	7 Calle 5-89 Colonia Enriqueta	Juzgados	Administración	05
Fiscalía Municipal de Villa Nueva M.P.	9 Calle 0-75 Colonia El Paraíso	Fiscalías del MP	Administración	05
Relleno Sanitario del Km 22	Km 22 Carretera CA-09 Sur, Rumbo de Sur a Norte	Rellenos Sanitarios	Administración	10

Fuente: elaboración propia.

Los servicios mostrados en la tabla anterior, son todos aquellos que no fueron categorizados de forma individual como lo es educación, salud, drenajes, abastecimiento de agua entre otros más, esto debido a la magnitud que representan estos apartados. También se hace referencia a tribunales y fiscalías del Ministerio Público como equipamiento categorizado como administración municipal ante las condiciones políticas y sociales en las cuales convivimos hoy día en Guatemala.

Cabe resaltar, que bajo la denominación de Administración municipal como tal, no se encuentra algún equipamiento georeferenciado dentro de la región sur ya que esto se conglomera exclusivamente en la municipalidad ubicada en la zona 01. Sin embargo, haciendo referencia a la tabla XXIX, se encuentran inmobiliarios como cementerios, rellenos sanitarios entre otros clasificados como administración municipal.

La organización de este equipamiento urbano no representa vitalidad en cuanto a su distribución puesto a que son servicios generales para la población del territorio de Villa Nueva y se presentan por estar ubicados dentro de la región sur del municipio.

Sin embargo, se encuentra la excepción de la distribución de albergues, en la cual en primer plano no se tienen instalaciones apropiadas para circunstancias de emergencia y habitabilidad momentánea. Para ello, se utilizan salones, instalaciones municipales, iglesias que no presentan las mejores condiciones para brindar resguardo a familias afectadas por cualquier tipo de amenaza.

Es por ello que es recomendable que el gobierno municipal de Villa Nueva, busque la implementación de albergues con espacios e instalaciones capaces de cubrir la demanda de familias afectadas para cada región del municipio e inclusive por cada zona del municipio ante situaciones de riesgo. Por ejemplo, en zona 10 no existe algún albergue municipal como tal inclusive si se brinda uso mixto a algún inmueble. Esto repercute en las capacidades de respuesta ante fenómenos naturales y la vulnerabilidad de los habitantes de esta región de Villa Nueva.

Tabla XXX. **Seguridad ciudadana para la región sur de Villa Nueva**

GRUPO	NOMBRE	DIRECCIÓN	COBERTURA	ZONA
Sub estación de PNC	Sub estación PNC 15-12	4 calle 10-52 Ciudad del Sol	Ciudad del Sol, Arada I y II	04
Sub estación de PNC	Sub estación PNC Alioto	15 avenida y 3 calle Col. Mario Alioto	Col. Mario Alioto, Col. Eterna Primavera, Asent. Mártires del Pueblo	04
Policía municipal	Policía municipal	1 avenida 5-34 Col. Venecia I	Municipio de Villa Nueva	04
Sub estación de PNC	Sub estación Motorizada	2 avenida y 11 calle Col. COVITIGSS	Municipio de Villa Nueva	05
SCE destacamento	Segundo Escuadrón Seguridad Ciudadana	7 calle y 17 avenida Col Paraíso El Frutal	Sector Sur	05
Sub estación de PNC	Sub estación 15-18	1 avenida 2-36 Col. Guatel I	Col. Linda Vista, Plan Grande, Bello Amanecer, Villa Romana, Sta. Rita, Naciones Unidas I II	10

Fuente: elaboración propia.

La seguridad ciudadana es una de las grandes deficiencias que se presentan en la actualidad a nivel nacional. Todas estas instituciones de acuerdo a la constitución política de Guatemala, son las encargas de brindar, cuidar y resguardar la integridad física de todos los pobladores del país.

Para ello, la región sur del municipio cuenta con el apoyo de cuatro sub-estaciones de policía nacional civil que brinda cobertura a estas zonas de forma específica y de forma general a todo el municipio de acuerdo a la magnitud del evento. También se cuenta con un equipamiento de policía municipal y un destacamento militar, los cuales brindan servicio de forma general al municipio.

Continuando con el apoyo a la seguridad ciudadana, el municipio cuenta con un sistema de monitoreo y video vigilancia por medio de cámaras ubicadas en puntos estratégicos para vigilar y brindar seguridad a la población en todos los sectores, mayormente en aquellos conocidos como de mayor riesgo. Esta información se presentara en un mapa en la sección de anexos.

El inconveniente que se observa para la región sur es la ausencia de estación de bomberos municipales o bomberos voluntarios en algunas de sus zonas. Esto genera un déficit en la capacidad de respuesta ante emergencia bajo circunstancias de lejanía, tránsito y recursos. Es recomendable poder implementar gestiones para la creación de estaciones de bomberos en estas zonas para mejorar las capacidades de respuesta ante emergencias y poder resguardar más vidas humanas ante los embates de violencia y criminalidad que aquejan a Guatemala y a este municipio.

2.2.6. Saneamiento

La temática de la sanidad radica en las prácticas de higiene a un nivel macro considerando toda la extensión territorial del municipio. Para ello es sumamente recurrente el manejo que se le dé al agua desde su concepción de abastecimiento hasta la posible mortalidad al ser utilizada y generar aguas residuales. Así también al manejo brindado a la generación de residuos sólidos.

El agua potable en el municipio fue introducido en el año de 1948 presentando un déficit de 14,9 % en el total de hogares existentes. (López Palacios, 2004). Actualmente el servicio de este vital líquido para la región sur del municipio presenta considerables dificultades, al abastecer a la población de forma momentánea a lo largo de las horas del día y días de la semana. Este servicio es discontinuo de acuerdo a la cantidad de fuentes de abastecimiento y las zonas de influencia.

El servicio de agua para la zona 04, 05 y 10 está dado por medio de pozos mecánicos, de los cuales se describen datos significativos a continuación:

Tabla XXXI. **Pozos mecánicos de abastecimiento de agua potable para región sur de Villa Nueva**

NOMBRE	DIRECCIÓN	ESTADO	ZONA
Colinas de Villa Nueva	5 Calle 13-01 Colinas de Villas Nueva	Funciona	04
La Paz	1 avenida Manzana 4 Lote 17 Asentamiento La Paz	Funciona	04
Las Orquídeas	13 avenida "C" 2-25 Colonia Las Orquídeas	Funciona	04
Manantial	2 avenida "A" 5-70 Colonia Venecia	Funciona	04
San Francisco (Pozo 1)	1 Avenida 5-43 Colonia Venecia I	Funciona	04
San Francisco (Pozo 2)	1 avenida 5-43 Colonia Venecia 1	Funciona	04
9 de Julio	Calle Principal y 1 calle, Colonia 9 de Julio	Funciona	04

Continuación XXXI

NOMBRE	DIRECCIÓN	ESTADO	ZONA
Eterna Primavera (Pozo 1)	4 avenida 1-66 Colonia Eterna Primavera	Funciona	04
Eterna Primavera (Pozo 2)	4 avenida 1-66 Colonia Eterna Primavera	Funciona	04
Eterna Primavera (Pozo 3)	4 avenida 1-76 Colonia Eterna Primavera	Funciona	04
Mercado Nuevo (Pozo 1)	16 avenida 4-79 Carretera a Mayan Golf	Funciona	04
Mercado Nuevo (Pozo 2)	16 avenida 4-79 Carretera a Mayan Golf	Inactivo	04
San Francisco (Pozo 3)	1 avenida 5-40, Bomba, Colonia Venecia 1	Funciona	04
Altos de Primavera	1 Calle y 12 avenida Colonia Altos de Primavera	-	04
Israel	Calle El Jordán, Colonia Israel	-	04
Panorámica del Frutal	10 avenida 2-64 Colonia Panorámica del Frutal	Funciona	05
Paraíso del Frutal	0 Calle 2-10 Colonia El Paraíso del Frutal	Funciona	05
San Miguelito II	14 avenida "A" y 5 Calle	Funciona	05
Enriqueta (Pozo 1)	12 Calle 4-20 Colonia Enriqueta	Funciona	05
Enriqueta (Pozo 2)	12 Calle 4-20 Colonia Enriqueta	Funciona	05
Los Planes (Pozo 1)	7 avenida 7-53 Colonia Los Planes	Funciona	05
Los Planes (Pozo 2)	7 avenida 7-53 Colonia Los Planes	Funciona	05
Plan Grande	20 Calle, Colonia El Bosque	En proyecto	10

Fuente: elaboración propia.

De esta cuenta la zona 04 cuenta con 15 pozos mecánicos en diversos estados, los cuales distribuyen agua a centros poblados de esta zona así como también a zonas vecinas como lo es la zona 01 y zona 03. La zona 05 presenta la influencia de 7 pozos mecánicos bajo las mismas circunstancias de los pozos de zona 04 y finalmente la zona 10 cuenta exclusivamente con un pozo que se encuentra en proyecto de implementación.

Esta cantidad de pozos mecánicos para la región sur de Villa Nueva no presentan una capacidad operativa óptima, por lo cual existe el déficit de distribución para todos los centros poblados y es por ello que en el capítulo

siguiente se realizará la propuesta de prefactibilidad de un macrocircuito sur de distribución de agua potable y mejorar las condiciones de abastecimiento de vital líquido para esta región. Cabe resaltar, que es una propuesta de solución por lo cual no se implementara en su fase de diseño.

La información de cada pozo mecánico como lo es diámetro, material, bomba, motor, caudal, nivel dinámico, nivel estático y otras características se encuentran almacenadas dentro de la base de datos generada durante el ejercicio profesional supervisado. Para cualquier Consulta o recopilación de información abocarse a las oficinas de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur.

Ya que la distribución de agua potable es por medio de redes, están no han sido identificadas por medio de tabla como se ha realizado anteriormente cada equipamiento urbano por poseer características no puntuales sino más bien lineales y en forma de polígono. Es por ello que la información de cobertura y la línea de distribución serán presentadas por medio de mapas ubicados en la sección de anexos de este documento.

Continuando con la temática del saneamiento y el caso específico del agua, esta posteriormente a su utilización es considerada como agua residual, la cual en un alrededor de 85 % es reintegrada o vertida hacia un sistema de alcantarillado (si es que lo existe en la zona) para poder ser dirigido a plantas de tratamiento o alguna otra disposición final (posiblemente a puntos de desfogue no controlados). De acuerdo a la iniciativa generada por el Decreto 236-2006, el agua residual debe ser tratada previo a su disposición final que usualmente es verterla a fuentes hídricas superficiales como ríos o quebradas (ríos intermitentes).

Es por ello que es importante georeferenciar y obtener información sobre las plantas de tratamiento existentes en el municipio, puesto a que es de consecuencias penales el no cumplir con especificaciones de la reducción progresiva de contaminantes en las aguas residuales a lo largo de los años estipulados en mencionado acuerdo.

La situación actual de aguas residuales en Villa Nueva, se presenta en las siguientes tablas en las cuales se muestra la información relevante de plantas de tratamiento de aguas residuales y puntos de desfogue no controlados de las aguas generadas después de su utilización en viviendas, comercios e industrias para la región sur de Villa Nueva.

Tabla XXXII. **Plantas de tratamiento de la región sur de Villa Nueva**

NOMBRE	DIRECCIÓN	TRATAMIENTO	ADMINISTRACIÓN	ZONA
PTAR 9 de Julio	1era Calle y Calle Las Ilusiones, Colonia 9 de Julio	Secundario	Municipal	04
PTAR Campo Real	4ta calle y 15 avenida, Colonia Campo Real	Primario	Municipal	04
PTAR Colinas de Villa Nueva	5ta calle "A" y 14 avenida "E", Asentamiento Colinas de Villa Nueva, zona 4	Pre-liminar, primario, secundario	Estatal	04
PTAR Israel	1era calle, Asentamiento Israel, zona 4	Primario	Estatal	04
PTAR Las Victorias	2da calle y 14 avenida, Colonia las Victorias	Secundario	Municipal	04
PTAR Los Angeles	4ta calle "B", Colonia Los Ángeles	Primario	Municipal	04
PTAR Mario Alioto 1	1era calle A y 15 avenida, Colonia Mario Alioto	Pre-liminar, secundario	Municipal	04
PTAR Mario Alioto 2	2da calle y 15 avenida B, Colonia Mario Alioto	Pre-liminar, secundario	Municipal	04
PTAR Mercado Concepción	Vía a Amatitlán, Centro de comercio municipal	Pre-liminar, secundario	Municipal	04

Continuación tabla XXXII

NOMBRE	DIRECCIÓN	TRATAMIENTO	ADMINISTRACIÓN	ZONA
PTAR San Gabriel	5ta calle y 14 avenida "A", Colonia San Gabriel	Primario	Municipal	04
PTAR San Luis	3era calle, Colonia San Luis	Pre-liminar, primario, secundario	Municipal	04
PTAR Ciudad del Sol	7ma avenida final, Colonia Ciudad del Sol	Primario	Municipal	04
PTAR Alamedas de San Miguel	Residencial Alamedas de San Miguel	Pre-liminar, secundario	Privada	04
PTAR Valles de Sonora II	7ma calle final, Residenciales Valles de Sonora II	Secundario	Privada	04
PTAR Villas de San Mateo sector 2	Residencial Villas de San Mateo sector 2	S/D	Privada	04
PTAR Villas de San Mateo sector 4	Residencial Villas de San Mateo sector 4	S/D	Privada	04
PTAR Villas de San Mateo sector 1	Residencial Villas de San Mateo sector 1	S/D	Privada	04
PTAR 30 de Octubre COVITIGSS	12 calle y 2da avenida, Colonia 30 de Octubre	Primario	Privada	05
PTAR El Frutal	1era avenida final, Colonia Paraíso del Frutal, zona 5	Pre-liminar, secundario	Estatal	05
PTAR Paraíso del Frutal	1era calle final, Colonia Paraíso del frutal	Pre-liminar, secundario	Municipal	05
PTAR Planes norte	9na calle final, Colonia Planes Norte	Pre-liminar, primario	Municipal	05
PTAR Frutal II	Frente colegio Campo Real, cerca del puente	S/D	Privada	05
PTAR Fuentes del Valle II	Residencial Fuentes del Valle II	S/D	Privada	05
PTAR Prados del Tabacal II	Residencial Prados del Tabacal II	S/D	Privada	05
PTAR Alamedas de Santa Rita	Residencial Alamedas de Santa Rita	Pre-liminar, secundario	Privada	10
PTAR Naciones Unidas II	1era calle final, Residenciales Naciones Unidas II	Pre-liminar, primario, secundario	Privada	10

Fuente: elaboración propia.

Para el tratamiento del agua residual, la zona 04 presenta 17 plantas de tratamiento en administración estatal, municipal y privada. Las privadas y estatales son mencionadas puesto a que las aguas residuales son generadas en mayor parte por los centros poblados dentro de los cuales también entran condominios y residenciales privados sin servicios municipales y de acuerdo al acuerdo 236-2006, todo generador de aguas residuales debe cumplir con la reducción progresiva de contaminantes. Por ello, las PTAR de la zona 04 son 10 municipales (con algunas en estado descontinuado), 5 privadas y 2 estatales.

En la zona 05 se encuentran 7 plantas de tratamiento siendo su mayoría privadas con 4 privadas, 2 municipales y 1 estatal. El caso de la zona 10 es de 2 plantas de tratamiento privadas.

Cada planta de tratamiento cuenta con información vital para la planificación del municipio contando con datos como caudal, viviendas tratadas, equipamiento interno por cada tipo de tratamiento, tipos de tratamiento, año de construcción entre muchos otros más, los cuales pueden ser Consultados en las oficinas de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur.

Bajo las circunstancias del déficit en la cantidad de plantas de tratamiento para la región bajo orden municipal, es necesario implementar planes de tratamiento de aguas residuales, puesto a que son uno de los mayores focos de contaminación y de daños a la salud de los habitantes de diversas regiones y sectores del municipio. Ya que no se tiene un control y manejo integral de las aguas residuales, muchos centros poblados vierten sus aguas sin control o tratamiento a medios naturales, que al transcurrir los años se están convirtiendo en estados deplorables no beneficiosos a la salud.

Es por ello que a continuación se presenta la información correspondiente a los puntos de desfogue no controlados ubicados en la región sur del municipio, para poder implementar proyectos de tratamiento de aguas residuales primordialmente en estas áreas donde no existe planta alguna y de forma secundaria atender a los déficit de la capacidad de remoción de contaminantes de las plantas de tratamiento de aguas residuales anteriormente mencionadas que hoy día no presentan sus mejores condiciones para cumplir con su función de diseño.

Tabla XXXIII. **Puntos de desfogue no controlados para la región sur de Villa Nueva**

NOMBRE	DIRECCIÓN	ESTADO	ZONA
Mario Alioto	15 avenida D y 1era calle, Colonia Mario Alioto	No controlado	04
Eterna primavera	10ma avenida y 1era calle, Colonia Eterna Primavera	No controlado	04
Linda Vista	13 avenida y 4ta calle, Colonia Linda Vista	No controlado	04
Quinel Linda Vista	2da calle y 3era avenida, Colonia Linda Vista	No controlado	04
El Zarzal	16 avenida y 6ta calle, Frente Granjas el Zarzal, Vía a Amatitlán (Puente)	No controlado	04
Quinel Metro (frente Metro centro)	3era calle final (Calle Real)	No controlado	04
COVITIGSS	12 calle y 1era avenida B, Colonia 30 de Octubre (COVITIGSS)	No controlado	05

Fuente: elaboración propia.

El resumen de la tabla anterior presenta la influencia de puntos no controlados, donde las aguas residuales son vertidas sin tratamiento alguno y son los primordiales puntos de inversión por parte del municipio para mejorar condiciones de saneamiento y cumplir ante las exigencias jurídicas por parte del acuerdo 236-2006. Es notorio observar, la ausencia de desfogues no controlados para la zona 10 y no poseer planta de tratamiento municipal, esto

se debe a la ausencia de la red de alcantarillado para drenar las aguas generadas por las poblaciones fuera de la orden de residenciales o condominios privados.

La información relevante sobre plantas de tratamiento de aguas residuales y puntos de desfogue no controlados ha sido presentada en forma esquemática para el conocimiento puntual de los mismos, sin embargo en las bases de datos generadas durante el ejercicio profesional supervisado, existe información más significativa como lo son caudales, demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxigeno entre otros más cuya información puede ser Consultada en las oficinas de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur. Así mismo, ante la influencia de plantas de tratamiento y puntos de desfogue para cobertura, se presentan en la sección de anexos planos pertinentes a la cobertura de estos mismos y la red de alcantarillado que posee la región sur del municipio.

Es en zona 10 donde el saneamiento debe ser centralizado con obras puesto a que ante la ausencia de alcantarillado, sus aguas son vertidas en calles y avenidas generando focos de contaminación. Sus excretas son manejadas por medio de letrinas o al aire libre generando la proliferación de enfermedades.

La red de alcantarillado de la región sur del municipio presenta cierto déficit en cuanto a coberturas puesto a que representan inversiones considerables y ante la ausencia de planificación de ordenamiento territorial es en las áreas aledañas (peri urbanas) donde esta problemática se presenta con mayor magnitud, es aquí donde radica la importancia del levantamiento de información de las condiciones actuales del municipio para poder pensar en el futuro desarrollo del municipio.

Entrando en la última temática referente al saneamiento del municipio la cual corresponde a la generación de residuos sólidos; es importante mencionar que la falta de cultura de la población es el primer factor que afecta la salubridad y saneamiento de nuestro municipio. Todos los residuos generados en su gran mayoría son dirigidos por medio del tren de aseo municipal (y algunos otros de forma privada) hacia el relleno sanitario de AMSA ubicado en la zona 10 en el kilómetro 22 de la CA-9 sur y en muchos otros lugares es depositada en basureros clandestinos, los cuales no son controlados generando también focos de contaminación. Estos deben ser erradicados definitivamente por medio de planes de ordenamiento territorial y una gestión integral de residuos sólidos por medio del relleno sanitario existente o la posibilidad de la implementación de un nuevo.

2.2.7. Espacios abiertos urbanos

Los espacios abiertos urbanos son todos aquellos lugares de libre circulación y estadía para la población. Dentro de ellos pueden ser mencionados los parques, áreas verdes e inclusive las vías públicas de movilidad de vehículos. La región sur del municipio cuenta con diversos espacios de recreación o de libre movilidad bajo consideración de áreas verdes, los cuales se encuentran dentro de residenciales y áreas aledañas a los centros poblados de mayor influencia. Todos estos pueden ser identificados mediante el mapa de uso de suelo del municipio.

La movilidad del municipio radica para la región sur del municipio en vías como lo son la 3ra calle o conocida como Calle Real interconectando el centro del municipio con esta región sur. También cuenta con el boulevard los Reformadores, construido en el año recién pasado con el objetivo de mejorar la movilidad vehicular evitando el congestionamiento en el centro del municipio,

este influye en la zona 04. Para la zona 04, se ha creado el paso conocido como Fátima, que libera el tránsito en el área del frutal en dirección a San Miguel Petapa así como también la construcción del tramo carretero que interconecta zona 05 y zona 06 a través de la extensión del proyecto de puente prosperidad a través del centro poblado Marianita.

Por último se mencionar la construcción de la Vía Alterna del Sur, cuyo fin es librar el tránsito que ingresa por la región sur del departamento de Guatemala hacia el centro del mismo, el cual inicia en jurisdicción de la zona 10 de Villa Nueva, atraviesa la zona 04 y concluye su influencia en el municipio al sobrepasar límites territoriales con San Miguel Petapa.

2.3. Proceso de recopilación y registro de información

Esta etapa del procesamiento de información sobre los centros poblados y equipamiento urbano que posee la región sur del municipio de Villa Nueva, consta de diversas etapas indispensables para poder tener un marco metodológico apropiado que permita la recopilación y registro de información de las zonas 04, 05 y 10 y pueda ser trasladado al sistema de información geográfica y pueda ser almacenado para la proyección de desarrollo del territorio.

Dichas etapas tienen desarrollo conforme el avance de tiempo del ejercicio profesional supervisado siendo las etapas notorias las siguientes:

- Mapeo participativo para levantamiento de información.
- Digitalización de información levantada.
- Verificación de la digitalización y georreferenciación de información levantada.

Estas etapas cumplen con los requerimientos necesarios para poder tener una captación de información del territorio, su análisis y su posterior traslado a las bases de datos georeferenciadas, por lo cual se describe a continuación los procedimientos que cada una de estas conlleva.

2.3.1. Mapeo participativo para levantamiento de información (instrumentos de recopilación de información)

El mapeo participativo es la unión de acciones que permiten involucrar el tecnicismo adquirido durante el tiempo de estudios superiores universitarios por parte del estudiante del ejercicio profesional supervisado, con el involucramiento del gobierno municipal y las organizaciones comunitarias para poder describir el territorio desde su aspecto de equipamiento urbano hasta la distribución de su crecimiento por diversos centros poblados.

2.3.1.1. Realización de entrevistas

El primer plano para poder realizar el ejercicio del mapeo participativo consta de la aplicación de entrevistas a los conocedores del territorio (háblese de ciudadanos y empleados municipales), quienes son las personas que tienen contacto diario con la situación que aqueja su extensión territorial.

Esto representa un pilar importante para la recopilación de información ya que a pesar de realizarse un estudio a fondo de las condiciones del territorio por parte del estudiante del ejercicio profesional supervisado, son los pobladores los que conocen correctamente su territorio. Ellos cumplen con la función de poder llegar al detalle más minucioso de las condiciones del equipamiento urbano y sobre los límites territoriales de centros poblados.

Claro está que además del apoyo de los pobladores, la información recopilada por medio de entrevistas es constatada por medidas legales en documentación existente dentro de la administración municipal que el gobierno de Villa Nueva ha realizado a lo largo de los años, ya que existen antecedentes históricos de determinados elementos que no son correspondientes al último ciclo de gobierno 2012-2016.

Las entrevistas fueron realizadas por medio de la creación de boletas especificadas de acuerdo a la categoría de equipamiento urbano correspondiente como lo es salud, educación, plantas de tratamiento, pozos mecánicos de abastecimiento de agua potable, administración municipal, servicios públicos, seguridad ciudadana, sistema de alcantarillado, sistema de abastecimiento de agua potable entre otros más.

Cada boleta consta de preguntas de relevancia de acuerdo a la categoría de equipamiento urbano del cual haya sido objeto la entrevista, información que ha sido trasladada de forma georeferenciada al sistema de información geográfica *Quantum Gis*, el cual permite crear una base de datos digital que puede ser utilizada por cualquier autoridad municipal con fines propios de desarrollo del territorio.

Conforme a la información para centros poblados, se ha implementado el ejercicio en sus primeros pasos, de la herramienta (BIG) base inmobiliaria georeferenciada, herramienta que en su fase de estudio ha permitido conocer la situación de cada núcleo familiar que corresponde a un centro poblado en específico. Con esta herramienta se ha dado a conocer la condición de vivienda, servicios, familia y recursos económicos del centro poblado de Villas de Guadalupe en zona 04 de Villa Nueva, comunidad Santa Ligia en Santa

Elena Barrillas, Villa Canales y comunidad El Mirador en Boca del Monte, Villa Canales.

Esto ha permitido aprovechar los recursos que han sido brindados por parte de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur con asociación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el propósito de retribuir a la población guatemalteca la inversión que realiza en generar profesionales que busquen el desarrollo de todos los ciudadanos de Guatemala.

Figura 32. **Realización de entrevistas en comunidad Villas de Guadalupe, zona 04, Villa Nueva**

Fuente: elaboración propia.

El ejercicio de entrevistas para conocer la situación real que viven los pobladores de los diversos sectores de la región sur de Villa Nueva, fue posible por medio del acompañamiento de las capacitaciones de PCI y CONRED, en apoyo a la identificación de zonas de riesgo para Villa Nueva.

2.3.1.2. Visitas de campo

En segundo plano se encuentra la visita de campo, en la cual además de intervenir con la población de los diversos centros poblados de la región sur del municipio por medio de la recopilación de información por medio de entrevistas, se corrobora la información brindada por la población como lo puede ser condiciones de servicios que presta la municipalidad, condiciones de accesibilidad a sus viviendas estado de las viviendas entre otros aspectos.

En circunstancias en las cuales la información fue levantada por medio del personal municipal de la dirección de obras e infraestructura, dirección de saneamiento y agua y la dirección de organización comunitaria, se tiene información de forma indirecta por lo cual la visita de campo a lo largo de todo el territorio permite dar veracidad a la información proporcionada dando un aspecto técnico. Un aspecto evaluado que tomo gran relevancia en el uso de las visitas de campo para el ejercicio profesional supervisado fue el del equipamiento correspondiente al agua y saneamiento.

En esta categoría se procedió a corroborar la información proporcionada por parte del personal municipal en cuanto a la red de alcantarillado, red de distribución de agua potable así mismo las conducciones desde los distintos pozos mecánicos. Esta segunda fase permitió que todo el equipamiento urbano bajo cualquier categoría tenga una segunda evaluación para dar veracidad del levantamiento de información y darle un entorno de corrección mediante los conocimientos técnicos adquiridos durante el pensum de estudios.

Figura 33. **Visitas de campo para verificación de información levantada en entrevistas**

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.3. Reconocimiento de las zonas, centros poblados y equipamiento urbano

El traslado de información hacia la base de datos debe ser corregida en primera instancia por la recopilación dada por visitas de campo haciendo uso del segundo plano de enfoque el cual permite la intervención del juicio técnico del estudiante para dar certeza de la información de equipamiento urbano, zonas y centros poblados conforme al plan de ejecución del ejercicio profesional supervisado.

El reconocimiento de la extensión territorial de cada zona de la región sur del municipio ha sido elaborado por medio de la visita de campo, corroborando en mapas la disposición de calles y avenidas para la delimitación final de las zonas internas del municipio, con énfasis en las zonas 04, 05 y 10.

Posteriormente a la identificación de los límites de las zonas, se procede a identificar los limites internos a las zonas correspondientes a los diversos centros poblados de acuerdo a su clasificación de nomenclatura por medio del código municipal y disposición propia del gobierno municipal, en lo cual se pudieron encontrar asentamientos, colonias, condominios, residenciales, lotificaciones, pasajes entre otros más. Todos estos fueron recorridos con unidades móviles y por medio del sistema de posicionamiento global de equipos electrónicos y la utilización de mapas con la imagen satelital impresa, se corroboraron los límites de cada uno de los centros poblados con el apoyo de la población y empleados municipales, conocedores del territorio.

El equipamiento urbano fue reconocido de acuerdo a la función que cumple cada uno dentro los distintos elementos de clasificación de equipamiento que han sido descritos en secciones anteriores. Es importante realizar la anotación, de que el equipamiento urbano más allá de cumplir con funciones específicas de acuerdo a su uso, también dispone del estado físico del inmueble para ejecutar dichas funciones, las cuales fueron reconocidas por la visita de campo para identificar posibles inmuebles que presenten déficits y poder brindar un servicio técnico de mantenimiento o inclusive de reconstrucción.

Figura 34. **Reconocimiento de las zonas y centros poblados de la región sur de Villa Nueva**

Fuente: elaboración propia.

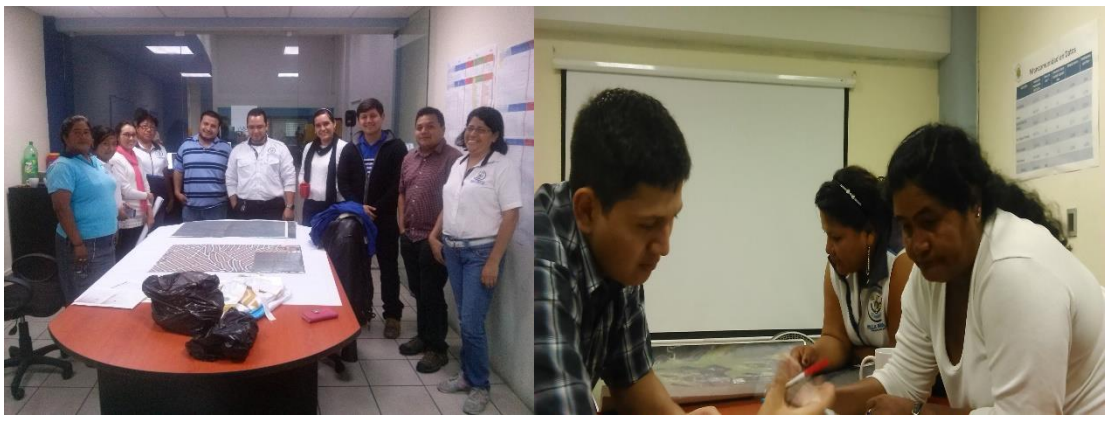
El reconocimiento del territorio permite conocer y sentir en piel propia las condiciones de precariedad en las cuales determinados núcleos de población viven y en términos amplios sobreviven. Esto ha permitido esclarecer la situación real de la población de Guatemala, generando aún más interés por la correcta recolección de información, puesto a que de este reconocimiento parte los futuros planes de inversión y desarrollo del municipio de Villa Nueva, dando prioridad a estos centros poblados que presenta déficit en sus condiciones de vida.

2.3.1.4. Georeferenciación y delimitación de las zonas, centros poblados y equipamiento urbano con participación de la población

De acuerdo a lo expresado en la sección anterior, el reconocimiento de zonas, centros poblados y equipamiento urbano ha sido elaborado con el apoyo de la población. Su participación fue indispensable para el correcto levantamiento de las condiciones físicas de los centros poblados y equipamiento urbano para la región sur del municipio.

Para ello, se realizó el contacto con directores de organización comunitaria que permitieron el enlace con los líderes y lideresas de los diversos centros poblados, los cuales transmitieron el mensaje a la población para poder dar a conocer claramente los límites y con qué equipamiento urbano constaban, lo cual con fines de progreso y desarrollo, permiten tener un parámetro de salida para inversión por parte del gobierno municipal.

Figura 35. **Colaboración de la población para la georreferenciación y reconocimiento de zonas, centros poblados y equipamiento urbano**



Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Digitalización de información levantada

El traslado de información análoga levantada por medio de las entrevistas, corroborada por visitas de campo y reconocimientos por parte de la población y personal municipal hacia la base de datos generada por el sistema de información geográfica, es el proceso en el cual datos significativos de zonas, centros poblados y equipamiento urbano posterior a su verificación por los diversos medios existentes es procesada por el *software Quantum Gis* para generar un respaldo digital.

Este respaldo digitalizado, permite tener una base de datos permanente del *estatus* de la situación que para el año 2015-2016 el municipio presenta, el cual es la base para toma de decisiones importantes en cuanto a planes de ordenamiento territorial, si se conoce de que se consta se puede tener el punto de partida para futuras inversiones.

El proceso de digitalización conlleva determinadas etapas como lo son:

- Traslado de información análoga:
  - Dibujo de geometrías
  - Registro de tabla de atributos

2.3.2.1. Traslado de información análoga al *software libre Quantum Gis*

El traslado de la información levantada en campo por medio de las entrevistas a población específica y personal municipal consiste en un procedimiento metodológico, el cual logra tener un alcance preciso de la validación de la información.

Este procedimiento consiste en primer plano en la consideración de que tipo de información se va a registrar. La información puede ser variable con características que puede ser adecuada a tres tipos de herramientas que el sistema de información geográfica permite los cuales son:

- Punto
- Línea
- Polígono

Cada uno de estos se adecuado conforme a las necesidades que la validación de información presente, existen casos en los cuales se utilizan punto como por ejemplo identificación del equipamiento urbano de administración municipal, servicios municipales, pozos mecánicos, plantas de tratamiento, recreación, cultura y deporte entre otros más. Del mismo modo, la disposición de línea se adecua a la interpretación de las redes de distribución de agua potable y la red de alcantarillado de las aguas residuales y por último la utilización de polígonos,, para la identificación de los límites de zonas, centros poblados en sus categorías de división territorial y sub división territorial.

Posterior a la identificación de la herramienta a utilizar para el traslado de información es necesario conocer la calidad de información, la cual puede ser numérica, alfabética e inclusive alfanumérica, de acuerdo al tipo de información. De este modo, se predispone la creación de metadatos, estos logran identificar previo a la creación de la capa que características tendrá cada campo de información. En el se registra la cantidad de caracteres que tendrá cada campo, el tipo de información que se trasladará y el nombre que tendrá; el nombre es una condición especial puesto a que se escribe en cierta codificación, por ejemplo para identificar el campo como “Número de Zona”, se utiliza la codificación “NUM_ZON”, esto a consecuencia de la discretización de

información que sea las más reducida y eficiente posible. Las capas pueden ser realizadas por medio de dos herramientas, la primera es de forma directa en el sistema de información geográfica y la otra es mediante la importación de un documento Excel con extensión csv, con la única salvedad de tener en consideración de generar un campo para las coordenadas “X” y “Y” para un tipo de información que utilice información representada exclusivamente por un punto. Esto fue realizado para la capa de Educación del municipio de Villa Nueva bajo la magnitud de información que se capturó, la cual fue bastante amplia y pudo ser reducida en tiempo por este medio, capturando su georreferencia por medio de la herramienta libre de “*Google Earth*”.

Definidos estos pasos previos, se procede a la creación de la capa conociendo que tipo de información tendremos y de su calidad, y se realiza el registro de la información en la misma, la cual genera una tabla de atributos, en la cual se pude visualizar la información correspondiente a cada elemento georreferenciado, esta tabla de atributos es la correspondiente a la mencionada en ocasiones anteriores como base de datos, de la cual se puede tomar referencia para los distintos fines de desarrollo del municipio mediante proyectos y maximizar su capacidad mediante herramientas de filtración y categorización de acuerdo a las necesidades que se presenten.

De esta forma concluye el proceso de traslado de información análoga al sistema de información geográfica, la cual conlleva determinados procedimientos claves para poder generar un producto que permita la implementación de planes de desarrollo y los primeros inicios para planes de ordenamiento territorial, procesos clave del progreso del territorio.

2.3.3. Verificación de la digitalización y georeferenciación de los centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal con las autoridades locales

Finalizado el proceso de traslado de información es vital realizar el proceso de verificación de la información levantada con las autoridades del gobierno municipal, puesto a que el ejercicio profesional supervisado consta con la participación de estas autoridades y del encargado del asesoramiento.

Para ello, en primera instancia se corrobora la información generada en el sistema de información geográfica con cada uno de los directores de las diferentes direcciones del gobierno municipal, este proceso se llevó a cabo en reuniones con presencia del asesor Ing. Juan Carlos Garrido, en el cual se dio validez a todo lo recopilado y almacenado en las bases de datos correspondientes, dando veracidad de que lo representado es verdadero y se encuentra correctamente georreferenciado y digitalizado.

Figura 36. **Verificación y validación de información con diversos directores municipales de Villa Nueva**

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se presenta determinados directores municipales y sus representantes para la validación de la información levantada. En el cuadro 1 se encuentre el Director de salud el Dr. Emilio López validando la ubicación e información de los centros comunitarios de salud CECOMSAL, en el cuadro 2 y 4, se encuentra el Director de organización comunitaria, el Lic. Ever Leal generando la validación de centros poblados y con su personal la ubicación de determinados equipamientos urbanos como lo son plantas de tratamiento, puesto a que son conocedoras de su territorio, el Asentamiento Mártires del Pueblo y por último en el cuadro 3, se presenta la validación de información

mapeada con representantes del Ing. Manuel De León, Director de Agua y saneamiento, en el se valida información respecto a red de alcantarillado y abastecimiento de agua potable.

El proceso de verificación de información con distintas autoridades municipales ha permitido que la fase de investigación mejorada por el proceso de la fase técnico-profesional sea valedera de acuerdo a los requerimientos que el municipio necesita.

Sin este proceso, la identificación de áreas precarias, límites entre zonas, centro poblados en sus categorías de división territorial y sub-división territorial, equipamiento urbano de salud, educación, agua y saneamiento, administración municipal, servicios municipales, seguridad ciudadana entre otros, no podrían haber sido certeras, generando así información que no serviría como referencia para futuros proyectos de inversión que diversas instituciones pudieran generar dentro del territorio.

Es así como la relevancia de indagar a fondo sobre las condiciones actuales del equipamiento y centros poblados han permitido su digitalización y georeferenciación en el sistema de información geográfica, información que será conservada entre gobiernos municipales y transmitida entre cada dirección de la municipalidad de Villa Nueva.

3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE MACROCIRCUITO SUR DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

La disposición del servicio de agua potable para la región sur del municipio que comprende las zonas 04, 05 y 10, es una de las deficiencias significativas en la prestación de servicios por parte de la autoridad municipal.

Recurrentemente la población aqueja circunstancias de almacenar el agua por días, lo cual representa circunstancias deplorables y en cierta medida deshumana ya que el agua es un vital lÍquido que debe ser provisto a toda la población pero bajo diversas circunstancias el servicio es deficiente.

De esta cuenta, es necesario la implementación de modificaciones al sistema de distribución de agua potable, el cual está integrado por pozos mecánicos para la región sur del municipio, compuesta de 23 pozos, siendo 15 para la zona 04, 7 para la zona 05 y 1 para la zona 10. Todos ellos presentan diversos estados de funcionamiento, y de los que se encuentran activos es que se está abasteciendo a la población de esta región.

Siendo la cantidad de pozos reducida, el abastecimiento del agua potable se ha visto reducida en horario y en día de la semana en la cual distribuye a diversos centros poblados. Esta problemática aqueja a todas aquellas colonias y asentamientos que tienen su servicio dependiente de la municipalidad, por lo cual la implementación de un macro circuito de distribución de agua potable, representaría una mejora en la calidad del servicio.

La elaboración del macro circuito en su nivel de prefactibilidad consta de la determinación de la demanda insatisfecha que la población genera, buscando generalizar la producción de cada pozo mediante un circuito único entre pozos,

en el cual se pueda generar una compensación de los caudales para las diversas zonas, ya que algunos pozos pueden producir un excedente que no es utilizado en su zona de influencia y puede ser re direccionado para otra zona en la cual es necesario.

3.1. Ubicación de pozos mecánicos municipales en mapa satelital en las zonas 04, 05 y 10

La primera instancia para la elaboración de pre factibilidad del macro circuito sur de distribución de agua potable es generar la ubicación georreferenciada de cada pozo mecánico existente en la región para poder realizar el trazo preliminar del circuito que interconectara la producción del agua de cada pozo.

Con esta herramienta, se puede determinar el trazo más efectivo del macrocircuito, considerando distancias, geografía y densidad de vivienda el cual permite bajo un punto de vista técnico la mejor viabilidad existente para su ejecución a futuro.

Su ubicación será representada en el mapa correspondiente a pozos mecánicos de abastecimiento de agua potable así también en la siguiente tabla se presentan las coordenadas GTM de cada uno de ellos.

Tabla XXXIV. **Ubicación de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva**

NOMBRE	ZONA	COORDENADA X	COORDENADA Y
Colinas de Villa Nueva	04	490302,313	1603978,78
La Paz	04	489702,449	1604142,80
Las Orquídeas	04	491275,729	1605318,78
Manantial	04	490085,476	1605232,58
San Francisco (Pozo 1)	04	489940,021	1605305,77
San Francisco (Pozo 2)	04	489910,086	1605306,09
9 de Julio	04	490614,573	1603245,48
Eterna Primavera (Pozo 1)	04	489912,382	1602869,95
Eterna Primavera (Pozo 2)	04	489943,516	1602865,32
Eterna Primavera (Pozo 3)	04	489961,481	1602871,77
Mercado Nuevo (Pozo 1)	04	491417,643	1604519,18
Mercado Nuevo (Pozo 2)	04	491313,122	1604396,92
San Francisco (Pozo 3)	04	489915,615	1605649,63
Altos de Primavera	04	490435,798	1603131,08
Israel	04	490211,434	1603034,52
Panorámica del Frutal	05	492648,088	1604766,45
Paraíso del Frutal	05	493216,831	1604641,23
San Miguelito II	05	491515,651	1605731,07
Enriqueta (Pozo 1)	05	491918,420	1606182,03
Enriqueta (Pozo 2)	05	491895,918	1606028,09
Los Planes (Pozo 1)	05	492351,897	1605322,73
Los Planes (Pozo 2)	05	492254,935	1605410,64
Plan Grande	10	487167,288	1605031,73

Fuente: elaboración propia.

3.2. Caracterización de los pozos municipales

Para poder conocer la cantidad y calidad de agua en medida y poder implementar el macro circuito sur de distribución de agua potable es necesario conocer las características propias de cada uno de ellos, previo a disponer de diseños preliminares.

Esta caracterización cuenta con el conocimiento de cuanto caudal es extraído de cada pozo por medio de aforos y registros periódicos del mismo, dimensiones como lo puede ser la profundidad y diámetro del pozo considerando su nivel estático y dinámico de funcionamiento, la capacidad de trabajo que cada uno de ellos tiene por medio del motor y equipo de bombeo y por último la identificación del tiempo de funcionamiento en el cual ha prestado servicio a la población desde su construcción conociendo el tiempo de servicio que presta al día.

Toda esta caracterización será presentada en forma breve mediante la representación de la información almacenada en la tabla de atributos de la capa de pozos mecánicos de abastecimiento de agua potable a continuación:

Tabla XXXV. **Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Profundidad y diámetro)**

NOMBRE	ZONA	PROFUNDIDAD (pies)	DIÁMETRO POZO (pulgada)	DIÁMETRO TUBERIA (pulgada)
Colinas de Villa Nueva	04	1 100	8	3
La Paz	04	1 500	8	4
Las Orquídeas	04	900	10	5
Manantial	04	800	8	3
San Francisco (Pozo 1)	04	600	10	10
San Francisco (Pozo 2)	04	800	8	4
9 de Julio	04	600	8	3
Eterna Primavera (Pozo 1)	04	600	8	4
Eterna Primavera (Pozo 2)	04	800	8	4
Eterna Primavera (Pozo 3)	04	800	8	4
Mercado Nuevo (Pozo 1)	04	600	8	4
Mercado Nuevo (Pozo 2)	04	800	8	4
San Francisco (Pozo 3)	04	800	8	5
Altos de Primavera	04	600	8	3

Continuación tabla XXXV

NOMBRE	ZONA	PROFUNDIDAD (pies)	DIÁMETRO POZO (pulgada)	DIÁMETRO TUBERIA (pulgada)
Israel	04	600	8	3
Panorámica del Frutal	05	1 000	8	4
Paraíso del Frutal	05	500	8	3
San Miguelito II	05	1 000	8	4
Enriqueta (Pozo 1)	05	600	8	4
Enriqueta (Pozo 2)	05	800	10	4
Los Planes (Pozo 1)	05	600	8	3
Los Planes (Pozo 2)	05	800	10	4
Plan Grande	10	1 200	10	4

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVI. **Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Caudales)**

NOMBRE	ZONA	CAUDAL LT/S	CAUDAL DIARIO(GPD)	CAUDAL REAL (GPM)
Colinas de Villa Nueva	04	1,8	86 100	205
La Paz	04	4,92	165 000	250
Las Orquídeas	04	13,12	429 120	298
Manantial	04	7,89	150 000	125
San Francisco (Pozo 1)	04	14,83	360 000	250
San Francisco (Pozo 2)	04	15,14	180 000	125
9 de Julio	04			110
Eterna Primavera (Pozo 1)	04	3,47	5 400	7.5
Eterna Primavera (Pozo 2)	04	4,73	108 000	90
Eterna Primavera (Pozo 3)	04	9,15	295 200	205
Mercado Nuevo (Pozo 1)	04	8,8		60
Mercado Nuevo (Pozo 2)	04		216 000	200
San Francisco (Pozo 3)	04	9,21	234 720	163
Altos de Primavera	04			110
Israel	04			110
Panorámica del Frutal	05	12,24	279 360	194
Paraíso del Frutal	05	4,14	81 000	90
San Miguelito II	05	6,19	151 800	230

Continuación tabla XXXVI

NOMBRE	ZONA	CAUDAL LT/S	CAUDAL DIARIO(GPD)	CAUDAL REAL (GPM)
Enriqueta (Pozo 1)	05	8,83	149 760	104
Enriqueta (Pozo 2)	05	10,09	230 400	160
Los Planes (Pozo 1)	05	4,42	81 600	85
Los Planes (Pozo 2)	05	6,39	145 920	152
Plan Grande	10			120

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVII. **Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Niveles de pozo y equipo de bombeo)**

NOMBRE	NIVEL ESTÁTICO (pies)	NIVEL DINÁMICO (pies)	POTENCIA BOMBA (HP)	POTENCIA MOTOR (HP)
Colinas de Villa Nueva	1 000	1 030	40	40
La Paz	858	859	60	60
Las Orquídeas	412	506	50	50
Manantial	457	457	40	40
San Francisco (Pozo 1)	504	518	75	75
San Francisco (Pozo 2)	490	509	40	40
9 de Julio			40	40
Eterna Primavera (Pozo 1)	535	536	15	15
Eterna Primavera (Pozo 2)	520	529	25	25
Eterna Primavera (Pozo 3)	515	533	40	40
Mercado Nuevo (Pozo 1)	320	369	40	40
Mercado Nuevo (Pozo 2)	320	370	40	40
San Francisco (Pozo 3)	477	493	40	40
Altos de Primavera			40	40
Israel			40	40
Panorámica del Frutal	264	334	50	50
Paraíso del Frutal	89	160	20	20
San Miguelito II	377	423	50	50
Ciudad Real I	358	363	30	30

Continuación tabla XXXVII

NOMBRE	NIVEL ESTÁTICO (pies)	NIVEL DINÁMICO (pies)	POTENCIA BOMBA (HP)	POTENCIA MOTOR (HP)
Enriqueta (Pozo 1)	194	342	30	30
Enriqueta (Pozo 2)	431	745	60	60
Los Planes (Pozo 1)	433	469	30	30
Los Planes (Pozo 2)	536	578	40	40
Plan Grande	En proyecto		40	40

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva (Generalidades)**

NOMBRE	HORAS AL DÍA DE SERVICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	MATERIAL
Colinas de Villa Nueva	7	2010	PVC
La Paz	11	1970	PVC
Las Orquídeas	24	1996	HG
Manantial	20	1995	PVC
San Francisco (Pozo 1)	24	1960	HG
San Francisco (Pozo 2)	24	1975	HG
9 de Julio	20		
Eterna Primavera (Pozo 1)	12	1970	HG
Eterna Primavera (Pozo 2)	20	1975	HG
Eterna Primavera (Pozo 3)	24	1999	HG
Mercado Nuevo (Pozo 1)	18		PVC
Mercado Nuevo (Pozo 2)	18		PVC
San Francisco (Pozo 3)	24	2000	PVC
Altos de Primavera	20		
Israel	20		
Panorámica del Frutal	24	2007	PVC
Paraíso del Frutal	15	1980	PVC
San Miguelito II	11	1970	HG
Enriqueta (Pozo 1)	24	1998	HG
Enriqueta (Pozo 2)	24	2000	HG

Continuación tabla XXXVIII

NOMBRE	HORAS AL DÍA DE SERVICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	MATERIAL
Los Planes (Pozo 1)	16	1985	PVC
Los Planes (Pozo 2)	16	1970	PVC
Plan Grande	En proyecto		

Fuente: elaboración propia.

En estas tablas se encuentra expresada la caracterización de los pozos mecánicos de la región sur de Villa Nueva, desde condiciones físicas del pozo hasta sus condicionantes mecánicas (bomba y motor) y de capacidad de trabajo (rendimiento - producción). En determinados campos de las tablas XXXV, XXXVI, XXXVII; XXXVIII se encuentra la ausencia de información, esto se debe a que determinados pozos se encuentran en un estado fuera de funcionamiento o en condición de proyecto, por lo cual no se dispone de dicha información. Del mismo modo, otra causante de esta carencia es la ausencia de registro por parte de la municipalidad por falta de actualización del equipamiento del cual se dispone.

Este es un claro ejemplo del por qué es indispensable generar una base de datos digitalizada del equipamiento urbano y centros poblados para el municipio de Villa Nueva y cualquier otro, puesto a que es información vital para la visualización de nuevos proyectos de mejoramiento o de creación de nuevos ante las diversas necesidades que presente el territorio, si se almacena en sistemas de información geográfica, la generación de atributos permanecerá intacta a la espera de actualizaciones para que futuros gobiernos municipales puedan continuar con las labores de crecimiento y desarrollo del municipio.

3.3. Análisis de calidad de agua

El agua para consumo humano debe resguardarse bajo ciertos parámetros y químicos para poder considerarse como apta para el consumo y no genere repercusiones al estado de salud en su aspecto físico.

La obtención del agua para abastecimiento a los centros poblados de las zona 04, zona 05 y zona 10 es por medio de pozos mecánicos, una fuente de agua subterránea que se encuentra susceptible a la presencia de determinados contaminantes de acuerdo a su ubicación geográfica y composición geológica del suelo donde se encuentra.

De esta cuenta pueden encontrarse la presencia de metales y ciertos minerales que alteran las propiedades del agua lo cual hace que sea descartable para poder ingerir y cubrir la con la necesidad de hidratar el cuerpo o de poder realizar las actividades diarias.

Así que realizar estudios de análisis de calidad de agua permite identificar si la fuente de agua encontrada es apta para poder generar la distribución a toda la población. En su entorno más lógico se realizan estudios respecto a la calidad físico-química del agua así también el estudio bacteriológico, lo cual permite de acuerdo a la norma técnica guatemalteca NTG 29001 “Agua para consumo humano (agua potable)” definir los parámetros que se analizarán que cumplan con los límites máximos admisibles o en su caso extremo con los limites máximo permisibles, los cuales delimitan la calidad de agua.

3.3.1. Análisis físico-químico y bacteriológico

El estudio de calidad de agua de los distintos pozos que posee la municipalidad de Villa Nueva para la distribución de agua potable fue realizada por la compañía ECO-TEC Laboratorio químico, en el cual detallan la calidad físico-química y bacteriológica que posee la fuente de abastecimiento.

Los parámetros físicos corresponden a un control de calidad para que la persuasión organoléptica por parte del consumidor sea buena, sea aceptable. Esto se debe a que al observarse color en el agua, percibir olor desagradable o un sabor no apropiado, el consumidor no se dispone a beber el agua, por ello es importante tener una persuasión buena del agua que se distribuye.

Bajo condiciones químicas, a vista del ojo humano no puede cerciorarse la calidad, sin embargo la determinación ciertos parámetros como lo es el hierro, manganeso, calcio, magnesio, cloro residual, dureza total, arsénico entre otros permite conocer si el agua posee un grado de contaminación que pueda ser perjudicial a la salud del consumidor. Del mismo modo los parámetros bacteriológicos, como la determinación de coliformes fecales, permite conocer si el agua puede influir en el estado de salud-enfermedad del consumidor por algún microorganismo patógeno como lo es principalmente la bacteria E. Coli.

En la tabla a continuación se presentan los resultados físico-químicos y bacteriológicos de limitada cantidad de pozos por sobre el total existentes en la región sur por el radio de influencia que tiene uno respecto a otro en su ubicación, lo cual permite asegurar que el agua obtenida del mismo manto freático por medio de 2 o 3 pozos posee la misma calidad para su distribución así también por razones económicas se evaluaron exclusivamente los pozos que a continuación se presentan:

Figura 37. **Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 04 (parte 1)**

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO					MERCADO NUEVO (POZO 1)	SAN FRANCISCO (POZO 1)	SAN FRANCISCO (CISTERNA)	REBOMBEO COLINAS DE VILLA NUEVA	MANANTIAL
PARÁMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCIÓN	LMA	LMP					
Color	Pt-Co	0,004	-	35	<0,50	<0,5	<0,5	<0,50	<0,5
Conductividad	uS/cm	0,1	750	1500	325	469,5	550,6	359,7	378,8
Olor	Rechazable/No rechazable	-	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
pH	Unidades	0,01	7,0-7,5	6,5-8,5	7,5	7,13	7,17	7,75	7,72
Sabor	Rechazable/No rechazable	-			No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
Temperatura	°C	0,1	-	-	24,1	23	23,4	25,4	25,3
Turbiedad	UTN	0,5	5	15	<0,5	<0,5	<0,50	<0,5	<0,5
Arsénico	mg/l	0,004	-	0,01	0,0172	0,0042	0,0047	0,0063	0,0042
Calcio	mg/l	0,8	75	150	22,32	40,77	42,16	24,81	27,56
Cloro Residual	mg/l	0,1	0,5	1	<0,10	<0,10	0,6	0,4	0,8
Cloruros	mg/l	2,5	100	250	2,9	9,4	19,9	3,9	4,4
Dureza total	mg/l	1	100	500	93	175	185	102	117
Hierro	mg/l	0,04	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Magnesio	mg/l	0,025	50	100	9,01	17,74	19,3	9,65	11,65
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	0,4	0,012	<0,01	<0,010	<0,010	<0,010
Nitratos	mg/l	0,9	-	50	2	4,1	9,2	1,7	1,2
Nitritos	mg/l	0,01	-	3	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Sulfatos	mg/l	25	100	250	<25	<25	<25	<25	33
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,1	-	-	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1

Fuente: elaboración propia, con información Laboratorio ECO-TEC.

Figura 38. **Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 04 (parte 2)**

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO					LAS ORQUIDEAS	COLONIA LA PAZ	REBOMBEO MANANTIAL	REBOMBEO ETERNA PRIMAVERA	REBOMBEO SAN FRANCISCO
PARÁMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCIÓN	LMA	LMP					
Color	Pt-Co	0,004	-	35	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Conductividad	uS/cm	0,1	750	1500	379,4	328,7	358,2	322,3	550,6
Olor	Rechazable/No rechazable	-	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
pH	Unidades	0,01	7,0-7,5	6,5-8,5	7,52	7,83	7,78	7,81	7,17
Sabor	Rechazable/No rechazable	-			No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
Temperatura	°C	0,1	-	-	22,9	23,4	24,1	22,5	23,4
Turbiedad	UTN	0,5	5	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsénico	mg/l	0,004	-	0,01	0,083	0,0038	0,0052	0,006	0,0047
Calcio	mg/l	0,8	75	150	33,33	23,91	30,84	27,81	42,16
Cloro Residual	mg/l	0,1	0,5	1	1	0,6	0,6	0,8	0,6
Cloruros	mg/l	2,5	100	250	8	4,1	4,8	3,4	19,9
Dureza total	mg/l	1	100	500	121	106	126	113	185
Hierro	mg/l	0,04	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Magnesio	mg/l	0,025	50	100	9,08	11,14	11,89	10,48	19,3
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	0,4	0,064	<0,010	<0,01	<0,01	<0,010
Nitratos	mg/l	0,9	-	50	5,1	1,3	1,7	2	9,2
Nitritos	mg/l	0,01	-	3	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010	<0,010
Sulfatos	mg/l	25	100	250	35	<25	<25	<25	<25
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,1	-	-	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1

Fuente: elaboración propia, con información Laboratorio ECO-TEC.

Figura 39. **Análisis físico-químico y bacteriológico pozos zona 05**

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO					COLONIA LOS PLANES (POZO 1)	SAN MIGUELITO II	PANORÁMICA DEL FRUTAL	PARAISO DEL FRUTAL	COLONIA ENRIQUETA
PARÁMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCIÓN	LMA	LMP					
Color	Pt-Co	0,004	-	35	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Conductividad	uS/cm	0,1	750	1500	331,4	311,6	377,7	600,5	327,4
Olor	Rechazable/No rechazable	-	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
pH	Unidades	0,01	7,0-7,5	6,5-8,5	7,68	7,48	7,5	6,84	7,39
Sabor	Rechazable/No rechazable	-			No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable	No rechazable
Temperatura	°C	0,1	-	-	21,9	23,5	22,7	20,2	22,9
Turbiedad	UTN	0,5	5	15	1	<0,5	<0,5	2	<0,5
Arsénico	mg/l	0,004	-	0,01	0,0043	0,0059	0,0035	<0,003	0,0064
Calcio	mg/l	0,8	75	150	29,5	24,91	27,11	36,03	27,37
Cloro Residual	mg/l	0,1	0,5	1	0,1	0,4	0,8	1	0,4
Cloruros	mg/l	2,5	100	250	4,2	5,1	7,8	37	5,4
Dureza total	mg/l	1	100	500	112	95	111	200	108
Hierro	mg/l	0,04	-	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Magnesio	mg/l	0,025	50	100	9,3	7,87	8,91	26,61	9,67
Manganeso	mg/l	0,01	0,1	0,4	<0,010	<0,010	<0,01	0,269	<0,01
Nitratos	mg/l	0,9	-	50	2,9	3,4	5,5	<0,9	3,1
Nitritos	mg/l	0,01	-	3	<0,010	<0,01	<0,01	<0,010	<0,01
Sulfatos	mg/l	25	100	250	<25	<25	<25	46	<25
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1,1	-	-	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1	<1,1

Fuente: elaboración propia, con información Laboratorio ECO-TEC.

De acuerdo a los resultados obtenidos para los distintos pozos de la región sur del territorio de Villa Nueva, todos los pozos cumplen con los requisitos indicados en la norma técnica guatemalteca NTG 29001 “Agua para consumo humano (agua potable)”, demostrando que los procesos de obtención permiten generar agua apta para el consumo humano con la presencia de desinfección por parte del cloro residual permitiendo lograr esta calidad desde la salida en el pozo hasta su disposición o consumo final en cada vivienda.

Un parámetro muy importante para certificar la calidad del agua es la calidad bacteriológica. Guatemala es uno de los países que posee mas deficiencia en el sistema de salud, siendo la diarrea una de las mayores enfermedades que aquejan a la juventud y población en general. Si el medio del cual se abastecen de agua no es tratado correctamente, el agua contaminada genera estas deficiencias a la salud.

Cada uno de los pozos identificados en la región sur del municipio cumple satisfactoriamente con la presencia de menos de 1 unidad de Número más probable sobre cien centímetros cúbicos, demostrando que la calidad de desinfección es óptima permitiendo así dar los primeros pasos para la implementación del macro circuito sur de distribución de agua potable a nivel de pre factibilidad

En última instancia también se logra satisfacer la necesidad organoléptica de percepción de la calidad del agua para la población, puesto a que estos aspectos generan la aceptación del consumidor para poder ingerir vital líquido y es el primer factor en el cual la población genera descontentos por calidad de agua prestada por el servicio municipal. Es así como se certifica que la fuente de agua subterránea para cada pozo mecánico cumple con los requerimientos de ley para brindar agua con calidad de potable.

3.4. Identificación de las zonas de distribución de los pozos mecánicos de agua potable

Un sistema de distribución de agua potable logra satisfacer la necesidad de abastecimiento de agua a las poblaciones en área cercanas de acuerdo a la magnitud de cantidad de agua que pueda ser obtenida de la fuente y la viabilidad técnica y económica de la cual dispone la ubicación a abastecer,

De acuerdo a estos parámetros, los pozos existentes en la región sur del municipio tienen la capacidad de distribuir a distintas extensiones territoriales en las cuales algunos pozos cubren más centros poblados que otros. Es por ello que es importante identificar las zonas de distribución que cada uno de los pozos posee, para poder estimar y conocer que centros poblados tienen mayor deficiencia en el sistema de distribución de agua potable y poder brindar la solución técnica propuesta por medio del macro circuito sur de distribución de agua potable.

3.4.1. Zonas de abastecimiento de cada pozo mecánico

Como bien se expresó anteriormente, cada uno de los pozos mecánicos tiene distintos radios de influencia en cuanto a cobertura de agua potable, los cuales se describen a continuación por medio de la tabla XXXIX los centros poblados que cada pozo tiene servicio de cobertura de agua potable, del mismo modo también esto puede ser observado e identificado por medio del mapa correspondiente a la red de distribución de agua potable y el mapa de pozos mecánicos para la región sur del municipio.

Tabla XXXIX. **Cobertura de abastecimiento por cada pozo mecánico**

NOMBRE	ZONA	COBERTURA
Colinas de Villa Nueva	04	Asentamiento Colinas de Villa Nueva, Asentamiento Mártires del Pueblo y Asentamiento Villas de Guadalupe
La Paz	04	Asentamiento Valles de Nazareth, Prados de Linda Vista y Asentamiento La Paz
Las Orquídeas	04	Residenciales Las Orquídeas zonas 1, Campo Real zona 4, Clarita zona 4, El Zarzal zona 4, La Arada I zona 4, La Arada II zona 4, Las Marías zona 4, Los Ángeles zona 4, San Gabriel I zona 4, San Gabriel II zona 4, San Matías zona 4 y Callejones Alpes zona
Manantial	04	Residenciales Altamira II zona 4, Residenciales María Gabriela zona 4, Residenciales Valles de Sonora III zona 4 y Marianita zona 6
San Francisco (Pozo 1)	04	Santa Teresita zona 1, Centro Villa Nueva zona 1, Venecia I zona 4, Venecia II zona 4, Nueva Primavera zona 4, Nueva Primavera II zona 4 y Betancourth zona 4
San Francisco (Pozo 2)	04	Santa Teresita zona 1, Centro Villa Nueva zona 1, Venecia I zona 4, Venecia II zona 4, Nueva Primavera zona 4, Nueva Primavera II zona 4 y Betancourth zona 4
9 de Julio	04	9 de Julio
Eterna Primavera (Pozo 1)	04	Linda Vista y San Simón
Eterna Primavera (Pozo 2)	04	Linda Vista y San Simón
Eterna Primavera (Pozo 3)	04	Linda Vista y San Simón
Mercado Nuevo (Pozo 1)	04	Mercado Nuevo
Mercado Nuevo (Pozo 2)	04	Mercado Nuevo
San Francisco (Pozo 3)	04	Santa Teresita zona 1, Centro Villa Nueva zona 1, Betancourth zona 4, Nueva Primavera zona 4, Nueva Primavera II zona 4, Venecia I zona 4 y Venecia II zona 4
Altos de Primavera	04	Altos de Primavera
Israel	04	Israel
Panorámica del Frutal	05	El Frutal, Los Cerritos, Los Naranjos y Panorámica del Frutal
Paraíso del Frutal	05	Paraíso del Frutal
San Miguelito II	05	Bolpasa, Pasaje San Ignacio, Callejón Asturias, Callejón El Esfuerzo, Castillo, Pasaje la Felicidad, Pasaje Monte Bello y Pasaje Sánchez

Continuación tabla XXXIX

NOMBRE	ZONA	COBERTURA
Enriqueta (Pozo 1)	05	Enriqueta
Enriqueta (Pozo 2)	05	Planes Norte, Residenciales Las Esmeraldas y Villa Bonita
Los Planes (Pozo 1)	05	Los Planes zona 5
Los Planes (Pozo 2)	05	Los Planes zona 5
Plan Grande	10	Bello Amanecer, Eucaliptos 1 y 2, El Bosque 1 y 2

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Rendimiento de cada pozo en GPM (capacidad máxima)

Como bien se sabe cada pozo mecánico tiene una capacidad única de acuerdo a las condiciones de extracción de la fuente (que tanta disponibilidad de agua se encuentra dentro del manto freático) que corresponde a cada pozo mecánico. Otro aspecto que influye en el rendimiento es el tipo de equipo de bombeo con el cual cuenta el sistema de extracción.

Con el transcurrir de los años la recarga hídrica se ha visto disminuida ante el incremento de la urbanización, en la cual se impermeabilizan mas extensiones territoriales por medio de concreto o asfalto, logrando que el agua de lluvia quien es la encargada de recargar el suelo por medio de infiltración, se drene a otros puntos geográficos donde el cono de influencia de cada pozo no tiene interacción generando déficit en la cantidad de agua. Cada año que transcurre, el nivel del manto freático se encuentra más lejano al nivel superficial, incurriendo en mayores gastos para poder abastecer a la población de agua. De este modo en la tabla XL se presenta el rendimiento de producción que cada pozo mecánico brinda al servicio de la población.

Tabla XL. **Producción de galones por día de los pozos mecánicos**

NOMBRE	ZONA	ESTADO	CAUDAL REAL EN 24 HORAS (GPM)	CAUDAL M3/DIA
Colinas de Villa Nueva	4	Funciona	205	1117,17
La Paz	4	Funciona	250	1362,40
Las Orquídeas	4	Funciona	298	1623,98
Manantial	4	Funciona	125	681,20
San Francisco (Pozo 1)	4	Funciona	250	1362,40
San Francisco (Pozo 2)	4	Funciona	125	681,20
9 de Julio	4	Funciona	110	599,46
Eterna Primavera (Pozo 1)	4	Funciona	7,5	40,87
Eterna Primavera (Pozo 2)	4	Funciona	90	490,46
Eterna Primavera (Pozo 3)	4	Funciona	205	1117,17
Mercado Nuevo (Pozo 1)	4	Funciona	60	326,98
Mercado Nuevo (Pozo 2)	4	Inactivo	200	1089,92
San Francisco (Pozo 3)	4	Funciona	163	888,28
Altos de Primavera	4	-	110	599,46
Israel	4	-	110	599,46
Panorámica del Frutal	5	Funciona	194	1057,22
Paraíso del Frutal	5	Funciona	90	490,46
San Miguelito II	5	Funciona	230	1253,41
Enriqueta (Pozo 1)	5	Funciona	104	566,76
Enriqueta (Pozo 2)	5	Funciona	160	871,93
Los Planes (Pozo 1)	5	Funciona	85	463,22
Los Planes (Pozo 2)	5	Funciona	152	828,34
Plan Grande	10	En proyecto	120	653,95
Total	***Pozos en funcionamiento***		*3443,5*	*18765,67*
Total disponible			***3103,5***	***16912,81***

Fuente: elaboración propia.

Del cuadro anterior se puede observar que la región sur del municipio cuenta con la disposición total de 16 912,81 metros cúbicos por día de producción de agua, en los cuales no se considera la producción estimada de tres pozos mecánicos que actualmente se encuentran en proyecto o en fase de

rehabilitación. Esto obedece a la disposición que hoy día dispone la región sur para poder abastecer a la población.

3.4.3. Datos generales del sistema de red de distribución

La red de distribución de agua potable existente para los centros poblados de la zona 04, 05 y 10 cuenta con características múltiples de acuerdo a la demanda que presenta cada poblado. Es variable de acuerdo al material que se utilizó en la tubería, es variable de acuerdo a los diámetros utilizados para su funcionamiento y así sucesivamente en otras variables.

Como parte de la identificación de equipamiento urbano para el municipio de Villa Nueva, se realizó el mapeo y registro de las características generales de dicho sistema, el cual fue digitalizado y georeferenciado por medio de la herramienta *Quantum Gis*, generando una base de datos (tabla de atributos) en la cual puede realizarse cualquier Consulta pertinente para la elaboración de proyectos a futuro. Es así como a continuación por medio de la tabla XLI se presentan los datos generales del sistema de la red de distribución de agua potable.

Cabe resaltar que el sistema de distribución de agua potable en cierta magnitud no se encuentra digitalizado para todo centro poblado de las zona 04 mayoritariamente, zona 04 y zona 10 (ausencia de red de distribución). Esto se debe a varios motivos dentro de los cuales destacan:

- La digitalización de equipamiento urbano se encuentra restringida únicamente a la administración municipal, lo cual no incluye la red privada.

- Se desconoce cuáles son los sistemas de distribución de agua potable de entidades privadas que abastecen diferentes centros poblados.
- Existe la ausencia de red de distribución para determinados centros poblados, abasteciéndose exclusivamente por medio de pipas de agua depositados en tanques propios.

Tabla XLI. **Datos generales del sistema de red de distribución región sur de Villa Nueva**

LUGAR POBLADO	DIÁMETRO (PLG)	MATERIAL	ABASTECIMIENTO	ZONA
Colonia Los Jardines, Betancourth, Residencial San Luis, Centro Villa Nueva y Colonia Venecia I	10	Cemento asbesto	Pozo Santa Clara	04
Betancourth	3	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Granjas Italia y Valles de San Mateo	3	PVC	Pozo Manantial	04
Granjas Italia y María Gabriela	2	PVC	Pozo Manantial	04
Venecia I, Villas de San Mateo	4	PVC	Pozo Manantial, San Francisco (Pozo 1, 2 y 3)I	04
Venecia I	3	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Venecia II	2	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Valles de Sonora II				04
Villas de San Mateo	6	PVC	Pozo Manantial	04
Valles de Sonora III, Valles de Sonora I	3	PVC	Pozo Manantial	04
Italia				04
Granjas Italia y María Gabriela	2	PVC	Pozo Manantial	04
Venecia I	2	PVC	Pozo Manantial, San Francisco (Pozo 1, 2 y 3)	04
Linda Vista	4	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Prados de Linda Vista	2	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04

Continuación tabla XLI

LUGAR POBLADO	DIÁMETRO (PLG)	MATERIAL	ABASTECIMIENTO	ZONA
Linda Vista	10	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Linda Vista	4	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Linda Vista	6	Cemento asbesto	San Francisco (Pozo 3)	04
Linda Vista	6	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
La Paz	2	PVC	Pozo La Paz	04
La Paz	3	PVC	Pozo La Paz	04
Linda Vista	3	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
Villas de Guadalupe	3	PVC	Pozo Colinas de Villa Nueva	04
Colinas de Villa Nueva	2	PVC	Pozo Colinas de Villa Nueva	04
Colinas de Villa Nueva	4	PVC	Pozo Colinas de Villa Nueva	04
Colinas de Villas y Villas de Guadalupe	3	PVC	Pozo Colinas de Villas Nueva	04
La Franja	4	PVC	Eterna Primavera (Pozo 3)	04
Linda Vista	2	PVC	San Francisco (Pozo 3)	04
La Felicidad, Castillo, El Esfuerzo, Sánchez, Monte Bello, Asturias	2	PVC	San Miguelito II	05
Planes Norte	2	PVC	Enriqueta (Pozo 1 y2)	05
Centro Poblado zona 5	2	PVC	Enriqueta (Pozo 1)	05
Martínez	2	PVC	Enriqueta (Pozo 1 y 2)	05
Enriqueta y Las Esmeraldas	2	PVC	Enriqueta (Pozo 1 y 2)	05
Enriqueta	4	PVC	Enriqueta (Pozo 2)	05
Los Planes	2	PVC	Los Planes (Pozo 1 y 2)	05
Los Planes	4	PVC	Los Planes (Pozo 1 y 2)	05
Paraíso Frutal	1	PVC	Pozo Paraíso del Frutal	05
Paraíso Frutal	1.5	PVC	Pozo Paraíso del Frutal	05
Paraíso Frutal	2	PVC	Pozo Paraíso del Frutal	05

Continuación tabla XLI

LUGAR POBLADO	DIÁMETRO (PLG)	MATERIAL	ABASTECIMIENTO	ZONA
El Frutal IV, La Joyita, Panorámica del Frutal, Los Cerritos, Los Naranjos y El Frutal	2	PVC	Pozo Panorámica del Frutal	05
Los Planes	4	PVC	Los Planes (Pozo 1)	05

Fuente: elaboración propia.

Los datos generales muestran la red municipal existente para la región sur del municipio, dando a conocer que el material de mayor prevalencia es el PVC (Poli cloruro de vinilo) con diámetros variables de acuerdo a la demanda de viviendas que requieran de ser abastecidos.

3.5. Memoria de cálculo

Esta fase consta de la determinación de la demanda insatisfecha de agua potable para la población actual y para la población futura. Es necesario considerar que los sistemas de abastecimiento deben estar diseñados y preparados para poder distribuir a más personas sobre el número de personas que en el día de diseño viven dentro del territorio.

Es por ello, que si dispone de la proyección geométrica para estimar cuantas personas vivirán dentro del territorio de la región sur del municipio dentro de 20 años (Período de diseño), lo cual concluiría para el año 2035, donde se deberán buscar nuevas alternativas para la población que en ese año exista.

También se considera a toda la población de la región sur, puesto que a pesar de no distribuir a todos los centros poblados por razones de red de distribución privada o falta de red de distribución, en un futuro la municipalidad deberá satisfacer estas necesidades como parte de las competencias asignadas por medio del código municipal en su sección de prestación de servicios, por lo cual es importante hacer prevalecer la preparación ante cualquier situación que se pueda presentar en un futuro.

Esta es una de las razones por las cuales la elaboración del documento actual es relevante, puesto a que sirve como herramienta y fuente de información para consideración de planes a futuros y fundamento para planes de ordenamiento territorial.

3.5.1. Tabla resumen de la caracterización de pozos

Cada pozo mecánico que existe dentro de la región sur de Villa Nueva ha sido caracterizado previamente en las tablas XXXV, XXXVI, XXXVII y XXXVIII, por lo cual no es necesario presentarlo nuevamente sino más bien hacer referencia a las tablas anteriormente indicadas.

En ellas se encuentran los datos característicos de cada pozo mecánico considerando su profundidad, diámetro, producción, nivel estático y dinámico, equipo de bombeo entre otras características más, las cuales son importantes por su relevancia en diseños a futuro o consideraciones preliminares como se da el caso en este estudio de pre factibilidad.

3.5.2. Población actual y futura a abastecer en período de diseño a 20 años

En función del estudio realizado durante el ejercicio profesional supervisado se ha elaborado la estimación actual (año 2015) de la población que vive dentro del territorio de la región sur del municipio.

El primer parámetro para determinación de población actual (año 2015) fue por medio del censo elaborado en el año 2002 por el Instituto Nacional de Estadística, en el cual se realizó la proyección geométrica con una tasa de crecimiento del 2,3 %, dando como resultado una población actual de 84 553 habitantes.

El segundo parámetro de evaluación de población futura, es bajo la consideración de la cantidad de predios residenciales existente actualmente en la región sur estimando una cantidad de 6 habitantes por predio residencial, puesto a que sirve como parámetro de medición de acuerdo a la variabilidad habitacional que aqueja nuestro país hoy día llegándose a presentar hasta 14 habitantes en un predio residencial, esta situación se presenta habitualmente en asentamientos precarios, de los cuales la zona 04 presenta uno de los mayores en extensión territorial a nivel latinoamericano.

De acuerdo a las últimas consideraciones se estima una cantidad de 38 140 predios residenciales dentro de la región sur lo cual brinda la estimación de 228 040 habitantes para el año 2015 en la región sur del municipio de Villa Nueva.

En base a estas dos condiciones se proyecta la población para el año 2035 de acuerdo al período de diseño del macro circuito sur de distribución de agua potable, presentando resultados de población en la tabla a continuación:

Tabla XLII. **Estimación de población para el año 2035 (Período de diseño 20 años, Tasa de crecimiento 2,3 % Fuente: INE)**

CARACTERIZACIÓN REPÚBLICA DE GUATEMALA	POBLACIÓN 2002 (INE-DIGI-USAC)	PROYECCION GEOMETRICA 2035	POBLACIÓN 2015 PREDIOS RESIDENCIALES	PROYECCION GEOMETRICA 2035
ZONA 04	57 571	121 927	131 628	207 425
ZONA 05	1 239	2 624	69 870	110 104
ZONA 10	4 103	11 678	27 342	43 087
TOTAL	62 913	136 229	228 840	360 616

Fuente: elaboración propia

Los resultados indicados anteriormente hacen notar que el abastecimiento de agua potable para la población en su totalidad de la región sur debe satisfacer las necesidades de una población de 360 616 habitantes a pesar de que cierto porcentaje de estos mismos utilicen un sistema privado de distribución o tengan la ausencia de red de distribución hoy día.

3.5.3. Cálculo de demanda insatisfecha

Previamente en secciones anteriores se realizó el estudio de producción que los pozos disponibles dentro de la región sur del municipio pueden brindar al sistema de abastecimiento dando como resultado una producción de 16 912,81 metros cúbicos por día utilizando los pozos mecánicos en funcionamiento.

Ahora bien se debe determinar la cantidad de agua que la población actual y futura requiere para poder implementar las acciones necesarias para que el

estudio de pre factibilidad del macro circuito sur de distribución de agua potable pueda ser considerado a nivel de factibilidad, como solución a la problemática de abastecimiento de agua potable que aqueja al municipio.

Para ello se debe estimar una dotación para cada poblador, que logre cubrir las necesidades básicas de su día a día. Esto se realizó mediante la lectura de la “Guía de normas para el diseño de abastecimiento de agua potable y disposición final de excretas y aguas residuales en zonas rurales de Guatemala” en su volumen I, destinado exclusivamente al agua potable, documento elaborado por el INFOM (Instituto de Fomento Municipal).

En este documento se brinda un rango de diseño para dotación de agua potable para poblaciones de 150 a 250 litros / habitante-día, como cantidad de agua necesaria por habitante para poder satisfacer sus necesidades básicas diarias. Se dispondrá de una dotación de 150 lt/habitante-día para este estudio de pre factibilidad ante la noción de la cantidad de agua que se dispone en los mantos acuíferos dentro del territorio de Villa Nueva.

Al considerar la población actual del municipio por medio de la cuantificación de predios residenciales, se tiene una población de 228 040 habitantes, generando así una demanda de agua potable de:

$$150\ {}^{Lt}/_{Hab-día} * 228\,040\ Hab * \frac{1\ m3}{1\,000\ Lt} = 34\,206 \frac{m3}{día}$$

En función de este resultado, la demanda insatisfecha para la región sur de Villa Nueva (zona 04, 05 y 10) de agua potable es la diferencia entre la producción o rendimiento que generan los pozos activos para el año 2015 respecto a la estimación de demanda para el año 2015.

$$Demanda\ (2015) - Producción\ (2015) = Demanda\ insatisfecha\ (2015)$$

$$34\,206\frac{m3}{día} - \ 16\,912,81\frac{m3}{día} = 17\,293{,}19\frac{m3}{día}$$

Esto indica que para el año corriente 2015, el déficit del servicio de distribución de agua potable es de 17 293,19 metros cúbicos al día, lo cual incrementara para el año 2035 de acuerdo a la estimación del crecimiento poblacional, lo cual requerirá la implementación de nuevos pozos mecánicos para poder suplir con dicha demanda.

De este modo, la población futura para el año 2035 a utilizar para la determinación de demanda insatisfecha para ese mismo año será la obtenida por medio de la estimación de predios residenciales proyectadas a 20 años como periodo de diseño, arrojando el resultado de 360 616 habitantes para la región sur, si a esto se calcula la demanda que requerirá de agua potable y se resta la producción que para el año 2015 existen en el total de los pozos mecánicos, se generara la demanda insatisfecha prevista para el año 2035.

$$150\ {}^{Lt}/_{Hab - día} * 360\,616\ Hab * \frac{1\ m3}{1\,000\ Lt} = 54\,093\frac{m3}{día}$$

Se presenta un incremento de 20 000 metros cúbicos aproximadamente entre el año 2015 y 2035 de acuerdo a la estimación de población en base a predios residenciales, lo cual es un déficit bastante alto a suplir para los años futuros en los cuales es necesaria la intervención municipal para la agilización de estos sistemas y poder tener una prestación de servicio adecuada desde el año en transcurso hasta el año final del periodo de diseño (2035).

Al estimar precisamente la demanda insatisfecha para el año 2035 de acuerdo a la producción que generan los pozos en funcionamiento en el año 2015 y la estimación de demanda de agua potable por parte de la población proyectada 20 años (año 2035), se tiene el resultado de:

$$Demanda\ (2035) - Producción\ (2015) = Demanda\ insatisfecha\ (2035)$$

$$54\ 093\frac{m3}{día} - \ 16\ 912,81\frac{m3}{día} = 36\ 800\frac{m3}{día}$$

Este resultado de demanda insatisfecha genera un incremento del 117,59 % de la producción que hoy día presentan los pozos mecánicos para el año 2035, lo cual demuestra que se deben duplicar esfuerzos para poder cubrir con el abastecimiento de agua potable. Este duplicado de esfuerzos representa la implementación de nuevos pozos mecánicos distribuyéndose en 8 con un rendimiento de 460 GPM (24 horas) cada uno, con lo cual se busca suplir la demanda insatisfecha de 20 000 m3/día para el año 2035.

Cabe resaltar que la estimación de demanda insatisfecha dentro de la región sur del municipio se realizó en base a la proyección a 20 años de la población actual del año 2015 en base a la cuantificación de predios residenciales y el conocimiento estimado de 6 habitantes por vivienda, lo cual genera estas cantidades anteriormente expresadas. Sin embargo, a pesar de que el INE fue quien genero un censo poblacional para el año 2002, el cual indica la cantidad exacta de población para el territorio, no puede ser utilizada ya que la generación de estimación de población en algo tan intangible no resulta ser técnicamente apropiado como medida aproximada de la cantidad real de población.

Es por ello que para fomentar técnicamente la cantidad de población para el año 2015 y 2035, se generó la estimación de población en base a los predios residenciales puesto a que se produce un aproximamiento tangible, el cual a pesar de no ser un censo población preciso, permite tener resultados bastante satisfactorios al momento de generar proyectos que mejoren el territorio y provean de desarrollo al mismo.

De acuerdo a lo anteriormente expresado es necesario que la municipalidad intervenga en cuanto a la generación de obras para el abastecimiento de agua potable mediante la construcción de nuevos pozos mecánicos, los cuales por números deben ser el doble de los que actualmente existen con una producción promedio de 890,15 m^3/día cada uno y así satisfacer con las necesidades de abastecimiento para la población en general del territorio de la región sur del municipio.

Si finalmente el abastecimiento de agua potable se generara exclusivamente para la población a la cual la municipalidad presta servicio de agua potable hoy día, la demanda de creación de pozos mecánicos será menor. Esto en base a que en primer plano se tiene un déficit de 2 000 m^3/día aproximadamente por los 3 pozos mecánicos que no se encuentran en funcionamiento así mismo el conocimiento de que no todos los centros poblados cuentan con servicio municipal de agua sino más bien una entidad privada es quien presta el servicio, bajo estas consideraciones pueda no ser específicamente urgente la creación de nuevos pozos.

Sin embargo, hoy día se presentan déficits en el abastecimiento de agua potable para los centros poblados en los cuales la municipalidad presta el servicio, ante el incremento poblacional descontrolado que se genera y finalmente la responsabilidad de la municipalidad de brindar los servicios

públicos necesarios para la población (agua, energía, drenaje, saneamiento), es por ello que se genera el estudio de pre factibilidad, considerando las condiciones más críticas para el buen funcionamiento del sistema de distribución de agua potable por medio de la pre factibilidad del macro circuito sur de distribución de agua potable que busca beneficiar a cientos de miles de pobladores a la fecha y en planes futuros a 20 años.

CONCLUSIONES

1. El fortalecimiento municipal de Villa Nueva se vio incrementado mediante la implementación del levantamiento de información, con el cual se conocieron las condiciones actuales del equipamiento urbano y la cantidad de centros poblados con los cuales se debe buscar a futuro planes de desarrollo territorial conociendo las bases de referencia de las cuales se parte, generando un marco de referencia sólido para planificación.

2. El déficit en servicios públicos puede ser reducido en términos iniciales mediante la ubicación georeferenciada de cada elemento de equipamiento urbano. El determinar su ubicación permite generar radios de influencia de atención a la población así como también el conocimiento de que territorio no cuenta con servicios aún, siendo estos centros poblados la mayor prioridad para el municipio en ejecutar proyectos de mejoramiento o de introducción de servicios. Sin embargo, el mejoramiento de los servicios públicos será observado en el momento que la municipalidad de uso a la información levantada y ejerza planes de fortalecimiento mediante inversiones económicas, capacitación técnica al personal encargado de cada área e implementación de planes estratégicos internos.

3. La elaboración del estudio de prefactibilidad del macrocircuito sur de distribución de agua potable ha generado una vía para el mejoramiento del servicio público de agua potable, puesto a que se ha determinado que al implementar nuevos pozos mecánicos interconectados entre sí por medio de una red de tubería, las demandas insatisfechas hoy día y para el período de diseño serán cubiertas, mejorando significativamente el tiempo horario y diario con los cuales los pobladores se abastecen. El estudio determina la implementación de nuevos pozos mecánicos, 8 en total con un rendimiento de 460 GPM (24 horas) cada uno, con lo cual se cubre la demanda actual y para el período de diseño de 20 años para todos los centros poblados de zona 04, 05 y 10.

4. Actualmente los centros poblados de la región sur del municipio son 139 centros poblados, 84 para zona 04, 35 para zona 05 y 20 para zona 10, cuantificados de acuerdo al grado mínimo de sub-división territorial, los cuales componen diferentes porcentajes de uso de suelo. En zona 04 la predominancia del uso de suelo radica en el área residencial el cual representa el 37,41 % del territorio (4,85km^2) con una disposición del 39,89% de área verde, la cual ha sido considerada como la extensión territorial de expansión que debe ser controlada y manejada por planes de ordenamiento territorial. La misma circunstancia se presenta para la zona 05, en la cual existe 33,13 % de área residencial, con la única salvedad de ser una extensión territorial menor, reduciendo el área verde de expansión inutilizable puesto a que representa riesgo para la habitabilidad. Por último la circunstancia de la zona 10 es de predominancia de área protegida por el parque Naciones Unidas con un 36,02 %, por lo cual la expansión para otros usos se reduce al 10,5 % para ser utilizable como área no residencial o futura expansión.

5. Uno de los primordiales problemas para la continuidad de planes de gobierno en las distintas municipalidades, es el traslado de información. Esta limitación ha interrumpido los avances de desarrollo del municipio, por lo cual la creación de la base de datos georeferenciada y digitalizada en este ejercicio profesional supervisado, es una herramienta de gran utilidad ya que sirve como marco de referencia para la planificación de nuevos proyectos y mejoras a la calidad de vida de los pobladores por medio de la prestación de mejores servicios públicos. Cabe resaltar que esta información se conserva de forma digital y almacenada con copias de respaldo por cualquier anomalía.

RECOMENDACIONES

1. Implementar anualmente actualización de información del equipamiento urbano, centros poblados, uso de suelo o cualquier otra circunstancia que a aqueje al territorio por medio de la diferentes direcciones de trabajo del gobierno municipal de Villa Nueva. Dicha actualización debe ser elaborada por un técnico en sistemas de información geográfica que recopile la información de las diferentes direcciones municipales en función de la cantidad de proyectos elaborados durante el año de actualización.

2. Precisar la implementación de un plan de ordenamiento territorial para el municipio, con el cual se busca regular el uso de suelo de forma objetiva con previsión de desarrollo a futuro del territorio. Este plan debe estar a cargo de la dirección municipal de planificación, con base al levantamiento de información previamente realizado para el municipio.

3. Generar proyectos de mejora para el sistema de distribución de agua potable municipal, tomando en referencia el estudio de prefactibilidad elaborado y el levantamiento de información de la línea de distribución. Dichas funciones debe realizarlas la dirección de agua y saneamiento.

4. Mejorar las condiciones de los inmuebles y del equipamiento urbano identificado por medio del levantamiento de información, ya que existe la presencia de equipo que se encuentra fuera de uso por un mantenimiento deplorable, con lo cual se busca mejorar la condición de prestación de servicios.

5. Conocer las condiciones reales en las cuales viven los pobladores por parte de las autoridades municipales para generar un fortalecimiento en el vínculo población-municipalidad y priorizar centros poblados con mayor déficit en la prestación de servicios. Dichas funciones deben ser implementadas por la dirección de organización comunitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. BATRES JAUREGUI, Antonio. *La América Central ante la historia.* [En línea] 1915. http://booksnow1.scholarsportal.info/ebooks/oca5/36/laamricacentra01batruoft/laamricacentra01batruoft.pdf. 1915. [Consulta: 20 de abril de 2016.]

2. Dirección general de investigación (DIGI-USAC) y centro de estudios urbanos y regionales (CEUR-USAC). *Metropolización. Conurbación y dispersión. Los municipios del departamento de Guatemala. (1986-2007).* Programa Universitario de Investigación en Asentamientos Humanos (PUIAH). Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. págs. 125-127. [Consulta: 20 de abril de 2016.]

3. Gobierno de Guatemala. *Decreto número 11-2002 Ley de Consejos de Desarrollo.* [En línea] 2002. http://www.unicef.org/guatemala/spanish/LeyConsejosDesarrollo.pdf. 2002. [Consulta: 01 de Mayo de 2016.]

4. Instituto Geográfico Nacional. *Diccionario Geográfico de Guatemala.* [En línea] 1976. http://biblioteca.oj.gob.gt/digitales/26558.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

5. Instituto Nacional de Estadística. *Carácteristicas de la Población y de los Locales de Habitación Censados.* [En línea] 2002. http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/20/jZqeGe1H9WdUDngYXkWt3GIhUUQCukcg.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

6. Instituto Nacional de Estadística. *Caracterización departamental Guatemala 2013*. [En línea] Diciembre de 2014. http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/07/20/WKlmHuak1yqOkr33C71wFTQEy6kLXLQW.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

7. Instituto Nacional de Estadística. *Caracterización República de Guatemala*. [En línea] 2014. http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf. [Consulta: 25 de abril de 2016.]

8. Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI-. Pobreza en Guatemala.* [En línea] http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/12/03/qINtWPkxWyP463fpJgnPOQrjox4JdRBO.pdf. [Consulta: 25 de abril de 2016.]

9. LÓPEZ PALACIOS DE SÁNCHEZ, Carmen Yolanda. *Historia del municipio de Villa Nueva.* [En línea] Febrero de 2004. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1435.pdf. [Consulta: 20 de abril de 2016.]

10. MAGA, Dirección de Información Geográfica, Estratégia y Gestión de Riesgos - DIGIGR- *Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra, a escala 1:50,000 de la República de Guatemala año 2010.* [En línea] 2015. http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/memoria-tecnica-digegr.pdf. [Consulta: 20 de abril de 2016.]

11. MAIRÉN, Alejandra Sofía. *Análisis económico de la región. Población y Población Económicamente Activa PEA.* [En línea] 2010. https://asofiamr.wordpress.com/pobacion-y-poblacion-economicamente-activa-pea/.[Consulta: 25 de abril de 2016.]

12. Monografía del municipio de Villa Nueva. *Monografía del Municipio de Villa Nueva. Villa Nueva, Guatemala*: s.n. Infome municipal situación actual.

13. Municipalidad de Villa Nueva. *Concurso de diseño arquitectonico para el anteproyecto "Palacio Municipal de la Municipalidad de Villa Nueva"*. [En línea] 2012. http://www.villanueva.gob.gt/sites/default/files/ficha_descriptiva__v.n._y_z_4.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

14. Municipalidad de Villa Nueva. *Ubicación Geográfica.* [En línea] 2016. www.villanueva.gob.gt/ubicacion-geografica-villanueva-guatemala. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

15. Cultura Petenera. *Cultura Petenera y más. [En línea] 23 de octubre de 2011.*https://culturapeteneraymas.wordpress.com/2011/10/23/villa-nueva/.[Consulta el: 20 de abril de 2016.]

16. República del Gobierno de Guatemala. *Código Municipal.* [En línea] 2002.http://www.unicef.org/guatemala/spanish/CodigoMunicipal.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

17. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia de la República. *Vulnerabilidades de los Municipios y Calidad de Vida de sus Habitantes. [En línea] junio de 2008.* http://www.segeplan.gob.gt/downloads/AnalisisMultivariadoCenso11.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

18. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia de la República. *Mapa de Pobreza y desigualdad de Guatemala.* [En línea] abril de 2005. http://www.fadep.org/documentosfadep_archivos/D-2_MAPAS_POBREZA_Y_DESILGUALDAD.pdf. [Consulta: 21 de abril de 2016.]

APÉNDICES

Apéndice 1. **Listado de mapas del municipio de Villa Nueva**

1. Municipio de villa Nueva
2. División de zonas satelital
3. División de zonas
4. Región de Sur
5. Zona 04
6. Zona 05
7. Zona 10
8. División territorial zona 04
9. División territorial zona 05
10. Zona 10
11. Sub división territorial zona 04
12. Sub división territorial zona 10
13. Uso de suelo zona 04
14. Uso de suelo zona 05
15. Uso de suelo zona 10
16. Educación zona 04
17. Educación zona 05
18. Educación zona 10
19. Educación por categoría zona 04
20. Educación por categoría zona 05
21. Educación por categoría zona 10
22. Salud zona 04
23. Salud zona 05
24. Salud zona 10
25. Recreación, Cultura y Deporte Zona 04
26. Recreación, Cultura y Deporte Zona 05
27. Recreación, Cultura y Deporte Zona 10
28. Seguridad ciudadana zona 04
29. Seguridad ciudadana zona 05
30. Seguridad ciudadana zona 10
31. Video vigilancia región sur
32. Comercio, Industria y Servicio Zona 04
33. Comercio, Industria y Servicio Zona 05
34. Comercio, Industria y Servicio Zona 10
35. Administración y Servicio Municipal zona 04
36. Administración y Servicio Municipal Zona 05
37. Administración y Servicio Municipal Zona 10

Continuación de apéndice 1.

38. Pozos zona 04
39. Pozos zona 05
40. Pozos zona 10
41. Red de distribución de agua potable categorizado por diámetro zona 04
42. Red de distribución de agua potable categorizado por diámetro zona 05
43. Red de distribución de agua potable categorizado por material zona 04
44. Red de distribución de agua potable categorizado por material zona 05
45. Red de alcantarillado zona 04
46. Red de alcantarillado zona 05
47. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por administración zona 04
48. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por administración zona 05
49. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por administración zona 10
50. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por funcionamiento zona 04
51. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por funcionamiento zona 05
52. Plantas de Tratamiento Aguas Residuales categorizado por funcionamiento zona 10
53. Desfogues no controlados zona 04
54. Desfogues no controlados zona 05
55. Zonas de riesgo región sur
56. Propuesta macrocircuito sur de distribución de agua potable

Fuente: elaboración propia

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

Municipio Villa Nueva

N

Limite municipal

0 1 km

ESCALA: 1:45,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DIVISIÓN DE ZONAS

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Municipio Villa Nueva

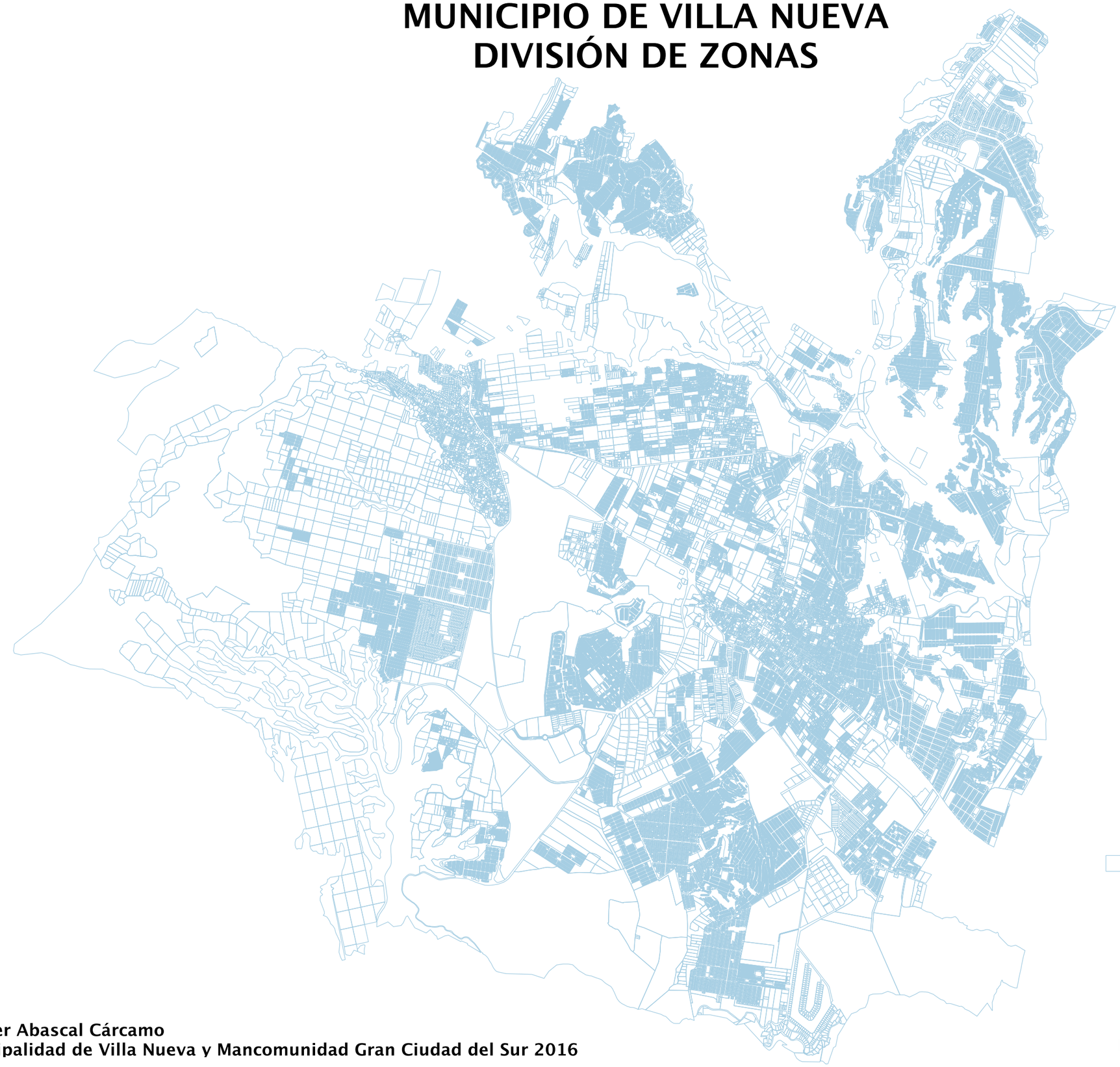
Limite municipal

0 1 km

ESCALA: 1:45,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DIVISIÓN DE ZONAS



Predios

0 1 km

ESCALA: 1:45,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
REGIÓN SUR

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Predios
- Municipio San Miguel Petapa

0 1 km

ESCALA: 1:21,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 12

ZONA 06

ZONA 01

ZONA 03

SAN MIGUEL PETAPA

ZONA 05

ZONA 04

ZONA 10

Zonas

- Zona 01
- Zona 03
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ZONA 05

ZONA 06

ZONA 12

SAN MIGUEL PETAPA

ZONA 01

ZONA 05

ZONA 04

N

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 03

ZONA 04

ZONA 10

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Predios

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DIVISIÓN TERRITORIAL
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

SAN MIGUEL PETAPA

DIVISIÓN TERRITORIAL

- Área verde/transformación especial
- Comercio
- Industria
- Servicio
- Vivienda
- 1 Colonia Betancourth
- 2 Colonia Venecia I
- 3 Residencial Marielena I
- 4 Condominio Marielena II
- 5 Colonia Villas Venecia
- 6 Colonia Ciudad del Sol
- 7 Colonia La Arada
- 8 Colonia San Gabriel I
- 9 Residencial Villa Sur
- 10 Colonia Campo Real
- 11 Residencial El Rosario
- 12 Residencial Petavil
- 13 Lotificacion El Zarzal
- 14 Colonia Eterna Primavera
- 15 Colonia Pinares del Lago
- 16 Residencial Lago Azul
- 17 Colonia Jardines de la Virgen
- 18 Residencial Alamedas de San Miguel
- 19 Condominio Villa Nova
- 20 Condominio Condado del Carmen
- 21 Condominio Prados de Castilla
- 22 Residencial San Luis
- 23 Residencial Valles de Sonora IV
- 24 Residencial Valles de Sonora I
- 25 Residencial Valles de Sonora II
- 26 Residencial Altos de Sonora
- 27 Residencial Villas de San Mateo
- 28 Condominio Viña del Sur
- 29 Residencial Jardines del Carmen
- 30 Condominio Los Amates
- 31 Colonia Venecia II
- 32 Colonia Clarita
- 33 Colonia San Gabriel II
- 34 Residencial Bayri
- 35 Residencial Valles de Sonora III
- 36 Condominio Maria Gabriela
- 37 Colonia Vista Al Lago
- 38 Residencial San Jorge
- 39 Condominio Jardines del Carmen II
- 40 Colonia Pasaje Sanchez
- 41 Colonia Venecia I
- 42 Colonia San Jorge
- 43 Residencial El Prado de Linda Vista
- 44 Colonia La Barca
- 45 Colonia Nueva Primavera
- 46 Colonia San Simon
- 47 Colonia Linda Vista
- 48 Residencial Altamira
- 49 Condominio Villas del Condado
- 50 Residencial Fuentes del Valle III - IV
- 51 Colonia La Arada II
- 52 Colonia Los Angeles
- 53 Colonia San Matias
- 54 Residencial San Luis
- 55 Residencial Prados de La Sonora
- 56 Centro Poblado Zona 4
- 57 Finca El Zarzal
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DIVISIÓN TERRITORIAL
ZONA 05

N

DIVISIÓN TERRITORIAL

- Área verde/transformación especial
- Comercio
- Industria
- Servicio
- Vivienda
- 1 Colonia Jardines de Villa Nueva
- 2 Colonia Bolpasa
- 3 Colonia San Miguelito
- 4 Colonia COVITIGSS 30 de Octubre
- 5 Residencial El Tabacal
- 6 Pasaje La Felicidad
- 7 Colonia Castillo
- 8 Pasaje Sánchez
- 9 Callejon Monte Bello
- 10 Callejon Martínez
- 11 Residencial Las Esmeraldas
- 12 Colonia Los Planes
- 13 Colonia El Frutal
- 14 Condominio Frutal IV
- 15 Colonia Cendist
- 16 Colonia Los Naranjos
- 17 Condominio El Frutal
- 18 Residencial Fuentes del Valle II
- 19 Residencial Prados del Tabacal
- 20 Colonia Papalha
- 21 Condominio Colinas Paraiso II
- 22 Condominio Frutal V
- 23 Condominio Frutal III
- 24 Residencial Prados Tabacal II
- 25 Condominio Frutal II
- 26 Residencial La Toscana
- 27 Colonia San Antonio
- 28 Callejon El Esfuerzo
- 29 Colonia La Joyita
- 30 Centro Poblado Zona 5
- 31 Colonia Paraíso Frutal
- 32 Callejon Asturias
- 33 Colonia Planes Norte
- 34 Colonia Enriqueta
- 35 Colonia Renacimiento
- 36 Asentamiento Los Cerritos
- 37 Colonia Panorámica Del Frutal
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

SAN MIGUEL PETAPA

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DIVISIÓN TERRITORIAL
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

DIVISIÓN TERRITORIAL

- Área protegida
- Área verde/transformación especial
- Comercio
- Industria
- Servicio
- Vivienda
- 1 Residencial Naciones Unidas
- 2 Colonia Inde
- 3 Colonia Guatel II
- 4 Residencial Alamedas de Santa Rita
- 5 Residencial Villa Romana
- 6 Residencial Italia
- 7 Colonia Guatel
- 8 Residencial Naciones Unidas II
- 9 Parcelamiento Plan Grande
- Predios

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SUB DIVISIÓN TERRITORIAL
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

DIVISIÓN TERRITORIAL

- Área verde/transformación especial
- Comercio
- Industria
- Servicio
- Vivienda
- 1 Colonia Betancourth
- 2 Colonia Venecia I
- 3 Residencial Marielena I
- 4 Condominio Marielena II
- 5 Colonia Villas Venecia
- 6 Colonia Ciudad del Sol
- 7 Colonia La Arada
- 8 Colonia San Gabriel I
- 9 Residencial Villa Sur
- 10 Colonia Campo Real
- 11 Residencial El Rosario
- 12 Residencial Petavil
- 13 Lotificacion El Zarzal
- 14 Colonia Eterna Primavera
- 15 Colonia Pinares del Lago
- 16 Residencial Lago Azul
- 17 Colonia Jardines de la Virgen
- 18 Residencial Alamedas de San Miguel
- 19 Condominio Villa Nova
- 20 Condominio Condado del Carmen
- 21 Condominio Prados de Castilla
- 22 Residencial San Luis
- 23 Residencial Valles de Sonora IV
- 24 Residencial Valles de Sonora I
- 25 Residencial Valles de Sonora II
- 26 Residencial Altos de Sonora
- 27 Residencial Villas de San Mateo
- 28 Condominio Viña del Sur
- 29 Residencial Jardines del Carmen
- 30 Condominio Los Amates
- 31 Colonia Venecia II
- 32 Colonia Clarita
- 33 Colonia San Gabriel II
- 34 Residencial Bayri
- 35 Residencial Valles de Sonora III
- 36 Condominio Maria Gabriela
- 37 Colonia Vista Al Lago
- 38 Residencial San Jorge
- 39 Condominio Jardines del Carmen II
- 40 Colonia Pasaje Sanchez
- 41 Colonia Venecia I
- 42 Colonia San Jorge
- 43 Residencial El Prado de Linda Vista
- 44 Colonia La Barca
- 45 Colonia Nueva Primavera
- 46 Colonia San Simon
- 47 Colonia Linda Vista
- 48 Residencial Altamira
- 49 Condominio Villas del Condado
- 50 Residencial Fuentes del Valle III - IV
- 51 Colonia La Arada II
- 52 Colonia Los Angeles
- 53 Colonia San Matias
- 54 Residencial San Luis
- 55 Residencial Prados de La Sonora
- 56 Centro Poblado Zona 4
- 57 Finca El Zarzal
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Vista Bella II
Vista Bella I
Valle de Nazaret
La Paz
Colinas de Villa Nueva
Villas de Guadalupe
Cipreses
Mario Alioto
Las Victorias
Brisas del Lago
Martires del Pueblo sector 12V
9 de Julio
Martires del Pueblo sector 2J
Martires del Pueblo sector 2A
Altos de Primavera
La Franja
Israel

SAN MIGUEL PETAPA

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SUB DIVISIÓN TERRITORIAL
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

DIVISIÓN TERRITORIAL

- Área protegida
- Área verde/transformación especial
- Comercio
- Industria
- Servicio
- Vivienda
- 1 Residencial Naciones Unidas
- 2 Colonia Inde
- 3 Colonia Guatel II
- 4 Residencial Alamedas de Santa Rita
- 5 Residencial Villa Romana
- 6 Residencial Italia
- 7 Colonia Guatel
- 8 Residencial Naciones Unidas II
- 9 Parcelamiento Plan Grande
- Predios

Eucaliptos I
Eucaliptos II
PNC
El Bosque II
El Bosque
Bello Amanecer
Guatel
ZONA 03
Nacional de Villa Nueva
San Isidro
El Pino
ZONA 10
Villa Romana I
Villa Romana III
Villa Romana II
Colegio Internaciones
ZONA 04

Municipio Villa Nueva

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
USO DE SUELO
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 06

ZONA 01

ZONA 03

ZONA 05

SAN MIGUEL PETAPA

ZONA 04

ZONA 10

Zonas

- Zona 01
- Zona 03
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 10
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Uso de suelo (%)

- Área verde (39.90)
- No residencial (04.24)
- Residencial (37.41)
- Transformación especial (16.37)

Uso de suelo (km2)

- Área verde (5.17)
- No residencial (0.55)
- Residencial (4.85)
- Transformación especial (2.12)

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
USO DE SUELO
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 06

ZONA 01

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Uso de suelo (%)

- Área verde (40.08)
- No residencial (12.88)
- Residencial (33.14)
- Transformación especial (10.50)

Uso de suelo (km2)

- Área verde (1.74)
- No residencial (0.56)
- Residencial (1.43)
- Transformación especial (0.45)

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
USO DE SUELO
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Predios

Uso de suelo (%)

- Área protegida CONAP (36.02)
- Área verde (10.53)
- No residencial (12.61)
- Residencial (10.45)
- Transformación especial (29.91)

Uso de suelo (km2)

- Área protegida CONAP (2.74)
- Área verde (0.80)
- No residencial (0.96)
- Residencial (0.80)
- Transformación especial (2.28)

ZONA 10

ZONA 04

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 01
ZONA 03
ZONA 04
ZONA 05
ZONA 06
ZONA 10
SAN MIGUEL PETAPA

EOUM No.592 Ciudad Del Sol
EODP Juan Fortin
EORM Valle De Nazareth
EODP Anexa a EORM Asentamiento La Paz Finca El Zarzal
INEB
EODP Anexa A EORM
EORM
EORM Colinas De Villa Nueva
EODP Anexa EORM
EORM '9 De Julio'
EORM 'Martires Del Pueblo'
INEB
EODP

N

- Establecimientos educativos [55]

Zonas
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 06

ZONA 12

ZONA 01

ZONA 04

ZONA 05

EOUM 'Guardia De Honor'

INEB
EODP Anexa A EORM No.0510

Instituto Mixto de Educacion Basica y Diversificada por Cooperativa de Ensenianza
EODP Anexa A Escuela No.672

EODP Anexa A EORM Telma Arroyo

- Establecimientos educativos [18]

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 10

Establecimientos educativos [5]

Zonas

Zona 04

Zona 10

Calles y avenidas MGCS

Predios

ZONA 03

ZONA 10

INEB

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 04

N

EOUM No.592 Ciudad Del Sol

EODP Juan Fortin

ZONA 05

INEB

EODP Anexa Eorm La Paz

INEB

Instituto Mixto De Educacion Basica Por Cooperativa

EODP Anexa a EORM Colinas De Villa Nueva

EORM

EORM

EORM '9 De Julio'

ZONA 04

EORM 'Marco Antonio Molina Theissen'

ZONA 10

SAN MIGUEL PETAPA

EOUM Tipo Federaci?n No.2 17 De Abril De 1763

EORM

Instituto Nacional De Educacion Basica y Diversificada

EODP Linda Vista

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [17]

- Estatal [2]
- Municipal [10]
- Privada [5]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

EODP Anexa EOUM Guardia De Honor
EODP

EORM No.672
EODP Anexa A Escuela No.672

INEB
EODP Anexa A EORM No.0510

EORM Telma Arroyo

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGU

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Establecimientos educativos [18]

- Basico [2]
- Diversificado [2]
- Parvulos [7]
- Primaria [7]
- Primaria De Adultos [0]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
EDUCACIÓN
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

INEB

ZONA 03

ZONA 10

Zonas
- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Establecimientos educativos [5]
- Basico [1]
- Parvulos [2]
- Primaria [2]

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SALUD
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 01

ZONA 04

ZONA 05

ZONA 10

CECOMSAL Ciudad del Sol

CECOMSAL Mercado Concepcion

Clinica de fisioterapia

CECOMSAL Linda Vista

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Establecimientos de salud municipal [5]

- Clínica de fisioterapia [1]
- Clínica dental [0]
- Clínica medica [3]
- Clínica medica atención a cáncer [1]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SALUD
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 01

ZONA 04

ZONA 05

ZONA 06

ZONA 12

CECOMSAL El Frutal

CECOMSAL El Paraiso

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Establecimientos de salud municipal [2]

- Clínica medica [2]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SALUD
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 03

ZONA 10

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Establecimientos de salud municipal [0]

- Clínica de fisioterapia [0]
- Clínica dental [0]
- Clínica medica [0]
- Clínica medica atención a cancer [0]

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RECREACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
ZONA 04

ZONA 01
ZONA 03
ZONA 04
ZONA 05
ZONA 06
ZONA 10
SAN MIGUEL PETAPA

Zonas
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Recreación, cultura y deporte [31]
- Casas de la Cultura [1]
- Escuela de Aeróbicos [8]
- Escuela de Baloncesto [0]
- Escuela de Futbol [2]
- Escuela de Karate [1]
- Escuela de Marimba [1]
- Estadio de Gramilla sintética [2]
- Gimnasios [0]
- Gimnasios Abiertos [6]
- Polideportivo [10]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RECREACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGU

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Recreación, cultura y deporte [23]

- Casas de la Cultura [0]
- Escuela de Aeróbicos [5]
- Escuela de Baloncesto [1]
- Escuela de Futbol [1]
- Escuela de Karate [1]
- Escuela de Marimba [0]
- Estadio de Gramilla sintética [1]
- Gimnasios [1]
- Gimnasios Abiertos [5]
- Polideportivo [8]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RECREACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 03

ZONA 10

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Recreación, cultura y deporte [8]

- Casas de la Cultura [0]
- Escuela de Aeróbicos [2]
- Escuela de Baloncesto [0]
- Escuela de Futbol [0]
- Escuela de Karate [0]
- Escuela de Marimba [0]
- Estadio de Gramilla sintética [0]
- Gimnasios [0]
- Gimnasios Abiertos [2]
- Polideportivo [4]

N

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SEGURIDAD CIUDADANA
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 01
ZONA 03
ZONA 04
ZONA 05
ZONA 06
ZONA 10
SAN MIGUEL PETAPA

Zonas
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Seguridad ciudadana [3]
- Comisaría PNC [0]
- Estación de BM [0]
- Estación de BV [0]
- Estación de PNC [0]
- Fiscalía del MP [0]
- Juzgado de la familia [0]
- Juzgado de la niñez [0]
- Policía municipal [1]
- Policía municipal transito [0]
- SCE destacamento [0]
- Sub estación de PNC [2]

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SEGURIDAD CIUDADANA
ZONA 05

ZONA 01

ZONA 04

ZONA 05

ZONA 06

ZONA 12

N

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Seguridad ciudadana [3]

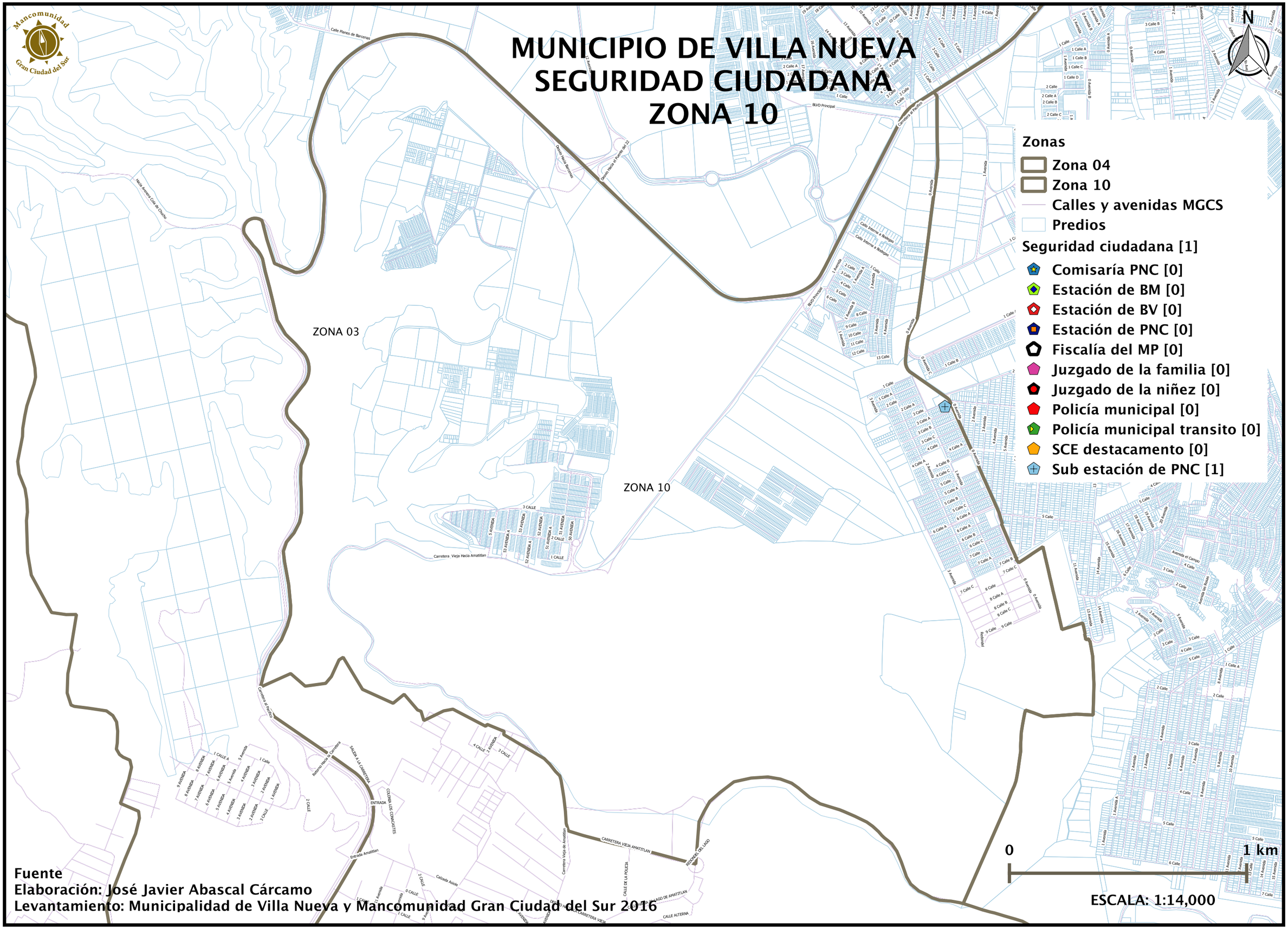
- Comisaría PNC [0]
- Estación de BM [0]
- Estación de BV [0]
- Estación de PNC [0]
- Fiscalía del MP [1]
- Juzgado de la familia [0]
- Juzgado de la niñez [0]
- Policía municipal [0]
- Policía municipal transito [0]
- SCE destacamento [1]
- Sub estación de PNC [1]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
SEGURIDAD CIUDADANA
ZONA 10



Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Seguridad ciudadana [1]

- Comisaría PNC [0]
- Estación de BM [0]
- Estación de BV [0]
- Estación de PNC [0]
- Fiscalía del MP [0]
- Juzgado de la familia [0]
- Juzgado de la niñez [0]
- Policía municipal [0]
- Policía municipal transito [0]
- SCE destacamento [0]
- Sub estación de PNC [1]

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
VIDEO VIGILANCIA
REGIÓN SUR

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Predios
- Municipio San Miguel Petapa
- Video vigilancia zona 04 [203]
- Video vigilancia zona 05 [128]
- Video vigilancia zona 10 [50]

0 1 km

ESCALA: 1:21,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
COMERCIO, INDUSTRIA Y SERVICIO
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Calles y avenidas MGCS

Predios

Comercio, industria y servicio

ZONA 04

ZONA 05

SAN MIGUEL PETAPA

0 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente

Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo

Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
COMERCIO, INDUSTRIA Y SERVICIO
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Comercio, industria y servicio

- Comercio
- Industria
- Servicio
- 1 Agencias Way, S.A.
- 2 Banco G&T Continental, S.A.
- 3 Campos Unidos, S.A. (Colegio Bilingüe Campo Alto)
- 4 Desarrollos Inmobiliarios El Frutal, S.A. (Complejo Comercial El Frutal)
- 5 Don Joaquin, S.A. (Gasolinera Puma)
- 6 Estación De Servicio El Frutal
- 7 Estación De Servicio El Frutal II
- 8 Estación De Servicio Los Planes II
- 9 Globalpak, S.A. (Industrias Cosmeticas Kent)
- 10 Grupo Rosul, S.A.
- 11 Industrias Cosmeticas Kent
- 12 Llantas y Servicios, S.A. (Lemans)
- 13 Paladar, S.A. (Colegio Bilingue Campo Verde)
- 14 Paleta Frutal (Grupo Solid)
- 15 Proveedora Medica, S.A. (Farmacia Carolina & H)
- 16 Servicios Residenciales San Bonifacio, S.A
- 17 Super Mayen
- 18 Tubac, S.A.

ZONA 05

ZONA 04

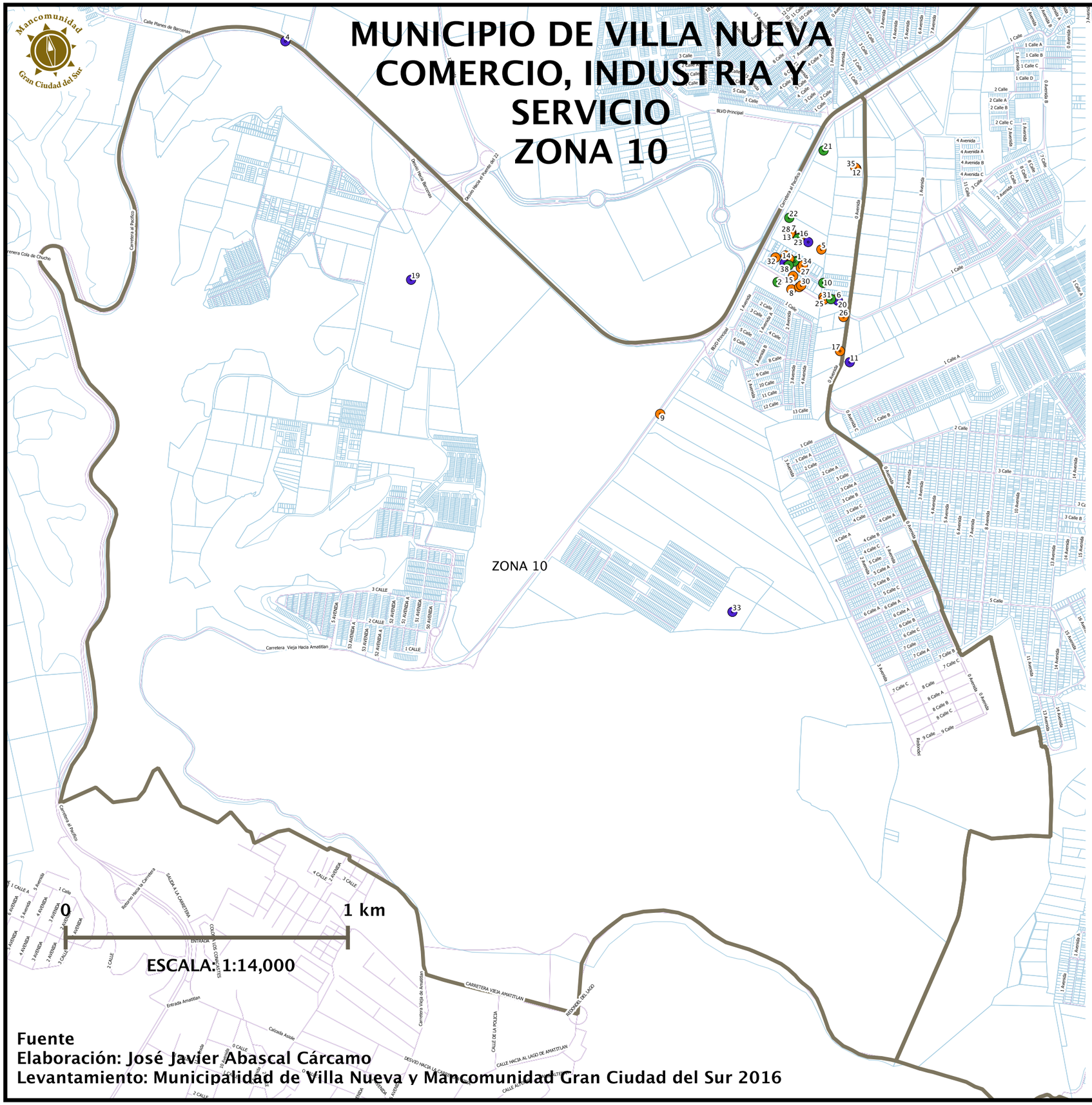
0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
COMERCIO, INDUSTRIA Y SERVICIO
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur



Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

N

Comercio, industria y servicio

- Comercio
- Industria
- Servicio

1. Agriavances, S.A.
2. Aluminios y Techos Guatemala, S.A. (Alutech)
3. Arjamte, S.A.
4. Autoridad Para El Manejo Sustentable De La Cuenca Del Lago De Amatitlan (Amsa)
5. Bordados Tae Ho, S.A.
6. Caisa Carton, S.A.
7. Call Print, S.A.
8. Color Art Corgua, S.A.
9. Complast, S.A.
10. Cooperativa Integral De Consumo Privisión, Artes Graficas De Guatemala (Copagua Rl)
11. Corporación De Servicios y Logística La Ceiba, S.A. (Tlc)
12. Corporación Quirsa, S.A.
13. Dagawa Llc, S.A.
14. Distribuidora Maritima, S.A. (Dismar)
15. Durman Esquivel Guatemala, S.A.
16. Ebenezer Internacional, S.A.
17. Embotelladora La Mariposa, S.A.
18. Embroidery Marathon, S.A.
19. Empresa Guatemalteca De Telecomunicaciones (Guatel)
20. Espumas Diversas
21. Estación De Servicio Shell Linda Vista
22. Estación De Servicio Sonora Gas (Gasolinera Puma)
23. Fersuc, S.A.
24. Genesis Partnership Company, S.A.
25. Grupo Jeriel, S.A.
26. Hashim & Aparicio Fundición Industrial, S.A.
27. Hystik De Guatemala, S.A.
28. Hyunseung Guatemala, S.A.
29. I.O, S.A. (I.O.S.A.)
30. Industrias Melgees Guatemala, S.A.
31. Lans Negocios De Guatemala, S.A.
32. Milagro Guatemala, S.A.
33. Mylsa Sociedad Para La Educación Socie (Colegio Internaciones)
34. Ob Trading, S.A.
35. Recursos Industriales Guatemaltecos, S.A. (Corporación Quirsa)
36. Reparaciones y Mantenimientos En Sitio, S.A. (Bosag)
37. Servicio Profesional De Refrigeración Ltda (Serviplus)
38. Zona Moto, S.A. (Motorama)
39. Bollag Internacional Guatemala, S.A.

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO MUNICIPAL
ZONA 04

ZONA 01
ZONA 03
ZONA 06
ZONA 05
ZONA 04
ZONA 10
SAN MIGUEL PETAPA

Zonas
- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Administración municipal [3]
- Cede judicial [0]
- Cementerio [1]
- Centro de mediacion [0]
- Fiscalia [0]
- Juzgados [0]
- Mercados [2]
- Rellenos Sanitarios [0]
- Tribunal [0]

Servicio municipal [5]
- Albergues [5]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO MUNICIPAL
ZONA 05

ZONA 01

ZONA 04

ZONA 05

ZONA 06

ZONA 12

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Administración municipal [3]

- Cede judicial [0]
- Cementerio [0]
- Centro de mediación [0]
- Fiscalía [1]
- Juzgados [0]
- Mercados [0]
- Rellenos Sanitarios [0]
- Tribunal [2]

Servicio municipal zona [2]

- Albergues [2]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIO MUNICIPAL
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 03

ZONA 10

Zonas
- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Administración municipal [1]
- Cede judicial [0]
- Cementerio [0]
- Centro de mediación [0]
- Fiscalía [0]
- Juzgados [0]
- Mercados [0]
- Rellenos Sanitarios [1]
- Tribunal [0]

Servicio municipal [0]
- Albergues [0]

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
POZOS
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

San Francisco (Pozo 3)
San Francisco (Pozo 2)
San Francisco (Pozo 1)
Manantial
Las Orquideas
Mercado Nuevo (Pozo 1)
Mercado Nuevo (Pozo 2)
La Paz
Colinas de Villa Nueva
9 de Julio
Altos de Primavera
Israel
Eterna Primavera (Pozo 1)
Eterna Primavera (Pozo 2)

Zonas
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios
- Pozos [15]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
POZOS
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Enriqueta (Pozo 1)

Enriqueta (Pozo 2)

San Miguelito II

Los Planes (Pozo 2)

Los Planes (Pozo 1)

Panoramica del Frutal

Paraiso del Frutal

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios
- Pozos [8]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
POZOS
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Plan Grande

ZONA 10

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios
- Pozos [1]

0 — 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE DISTRIBUCIÓN
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 04

ZONA 05

ZONA 10

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de distribución

- 3/4 Plg
- 1 Plg
- 1 - 1/4 Plg
- 1 - 1/2 Plg
- 2 Plg
- 2 - 1/2 Plg
- 3 Plg
- 4 Plg
- 6 Plg
- 10 Plg

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE DISTRIBUCIÓN
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas
- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de distribución
- 3/4 Plg
- 1 Plg
- 1 - 1/4 Plg
- 1 - 1/2 Plg
- 2 Plg
- 2 - 1/2 Plg
- 3 Plg
- 4 Plg
- 6 Plg
- 10 Plg

PVC ϴ= 2 Plg
PVC ϴ= 4 Plg
PVC ϴ= 1.5 Plg
PVC ϴ= 1 Plg

ZONA 05
ZONA 04
SAN MIGUEL PETAPA

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE DISTRIBUCIÓN
ZONA 04

ZONA 05

ZONA 04

ZONA 10

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de distribución

- Cemento asbesto
- PVC

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE DISTRIBUCIÓN
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

PVC ø= 2 Plg
PVC ø= 4 Plg
PVC ø= 1.5 Plg
PVC ø= 1 Plg

ZONA 05
ZONA 04
SAN MIGUEL PETAPA

Zonas
- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de distribución
- PVC

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE ALCANTARILLADO
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 10

SAN MIGUEL PETAPA

Concreto ø= 14 Plg

Concreto ø=10 Plg

PVC ø= 10 Plg

PVC ø=12 Plg

PVC ø=36 Plg

Rib-Loc ø=10 Plg

Rib-Loc ø=12 Plg

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de alcantarillado

- 10 Plg
- 12 Plg
- 14 Plg
- 16 Plg
- 24 Plg
- 36 Plg
- 6 Plg
- 8 Plg

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
RED DE ALCANTARILLADO
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 04

Concreto e= 10 Plg

PVC e= 12 Plg

Rib Loc e= 36 Plg

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Red de alcantarillado

- 10 Plg
- 12 Plg
- 14 Plg
- 16 Plg
- 24 Plg
- 36 Plg
- 6 Plg
- 8 Plg

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: Jose Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

PTAR Ciudad del Sol

PTAR Valles de Sonora II

PTAR Villas de San Mateo sector 4

PTAR Villas de San Mateo sector 2

PTAR Villas de San Mateo sector 1

PTAR San Gabriel

PTAR Los Angeles

PTAR San Luis

PTAR Mercado Concepcion

PTAR Colinas de Villa Nueva

PTAR Mario Alioto 2

PTAR Mario Alioto 1

PTAR Alamedas de San Miguel

PTAR 9 de Julio

PTAR Israel

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [17]

- Estatal [2]
- Municipal [10]
- Privada [5]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [7]

- Estatal [1]
- Municipal [2]
- Privada [4]

PTAR 30 de Octubre COVITIGSS

PTAR Fuentes del Valle II

PTAR Frutal II

PTAR Planes norte

PTAR Prados del Tabacal II

PTAR El Frutal

PTAR Paraiso del Frutal

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [2]

- Privada [2]

PTAR Alamedas de Santa Rita

PTAR Naciones Unidas II

ZONA 10

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

ZONA 05

ZONA 04

ZONA 10

PTAR Ciudad del Sol

PTAR Valles de Sonora II

PTAR Villas de San Mateo sector 4

PTAR Villas de San Mateo sector 2

PTAR Villas de San Mateo sector 1

PTAR San Gabriel

PTAR Los Angeles

PTAR San Luis

PTAR Mercado Concepcion

PTAR Colinas de Villa Nueva

PTAR Mario Alioto 2

PTAR Mario Alioto 1

PTAR Alamedas de San Miguel

PTAR 9 de Julio

PTAR Israel

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [17]

- Inoperable (Invadida/Falta Recursos) [2]
- Operando (Buenas condiciones) [12]
- S/D (Sin datos) [3]

0 — 1 Km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES
ZONA 05

PTAR 30 de Octubre COVITIGSS

PTAR Fuentes del Valle II

PTAR Frutal II

PTAR Prados del Tabacal II

PTAR Planes norte

PTAR El Frutal

PTAR Paraiso del Frutal

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [7]

- Deteriorado (Funcionando) [1]
- Funcion irregular (Falta conexión, Funcionamiento) [2]
- Operando (Buenas condiciones) [1]
- S/D (Sin datos) [3]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PLANTAS DE TRATAMIENTO
AGUAS RESIDUALES
ZONA 10

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas

- Zona 04
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Predios

Planta de tratamiento agua residual [2]

- Operando (Buenas condiciones) [2]

PTAR Alamedas de Santa Rita

PTAR Naciones Unidas II

ZONA 10

ZONA 04

Carretera a Pacaya

Calle Planes de Barcenas

Carretera Vieja de Amatitlan

CARRETERA VIEJA AMATITLAN

CALLE HACIA AL LAGO DE AMATITLAN

RESIDENCIAL DEL LAGO

Avenida el Campo

Avenida las Rosas

0 1 km

ESCALA: 1:14,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DESFOGUES NO CONTROLADOS
ZONA 04

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Quinel Metro (frente Metrocentro)

El Zarzal

Quinel Linda Vista

Linda Vista

Mario Alioto

Eterna primavera

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Calles y avenidas MGCS
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios
- Desfogues no controlados [6]

0 — 1 km

ESCALA: 1:20,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
DESFOGUES NO CONTROLADOS
ZONA 05

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

COVITIGSS

ZONA 05

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas

- Zona 01
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 06
- Zona 12
- Municipio San Miguel Petapa
- Predios
- Desfogues no controlados [1]

0 — 1 km

ESCALA: 1:12,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
ZONAS DE RIESGO
REGIÓN SUR

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Zonas de riesgo zona 04 [16]
- Amenaza sanitaria [1]
- Colapso estructural [1]
- Deslizamiento [5]
- Erosión [5]
- Inundación [1]
- Riesgo [2]
- Sismo [1]

Zonas de riesgo zona 05 [3]
- Erosión [1]
- Erosion [1]
- Hidrometeorologico [1]

Zonas de riesgo zona 10 [1]
- Riesgo [1]

ZONA 05

ZONA 10

ZONA 04

SAN MIGUEL PETAPA

Zonas
- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Predios
- Municipio San Miguel Petapa

0 — 1 km

ESCALA: 1:21,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA
PROPUESTA MACROCIRCUITO SUR
DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

N

Enriqueta (Pozo 1)
Enriqueta (Pozo 2)
San Miguelito II
San Francisco (Pozo 3)
Los Planes (Pozo 2)
Los Planes (Pozo 1)
Las Orquideas
San Francisco (Pozo 2)
San Francisco (Pozo 1)
Manantial
ZONA 05
Plan Grande
Panoramica del Frutal
Paraiso del Frutal
Mercado Nuevo (Pozo 1)
Mercado Nuevo (Pozo 2)
La Paz
Colinas de Villa Nueva
ZONA 10
ZONA 04
9 de Julio
Altos de Primavera
Israel
SAN MIGUEL PETAPA
Eterna Primavera (Pozo 3)
Eterna Primavera (Pozo 2)

Zonas

- Zona 04
- Zona 05
- Zona 10
- Predios
- Municipio San Miguel Petapa

- Pozos mecánicos
- Propuesta macrocircuito sur de distribución

0 — 1 km

ESCALA: 1:21,000

Fuente
Elaboración: José Javier Abascal Cárcamo
Levantamiento: Municipalidad de Villa Nueva y Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2016