

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LA MODERNIZACIÓN DE
SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA,
CHIMALTENANGO**

INGENIERO TILMAR BETUEL MOLINA MENDOZA

GUATEMALA, JULIO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LA MODERNIZACIÓN DE
SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA,
CHIMALTENANGO**

Informe final de tesis para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias, con base en el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Asesor:

MSc. Lic. José Ramón Lam Ortiz

Autor:

ING. Tilmar Betuel Molina Mendoza

GUATEMALA, JULIO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

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

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN
EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente	MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Secretario	MSc. Manuel Antonio Leiva Coronado
Vocal I	MSc. Ricardo Alfredo Girón Solórzano

ACTA/EP No. 0578

ACTA No. 49-2018

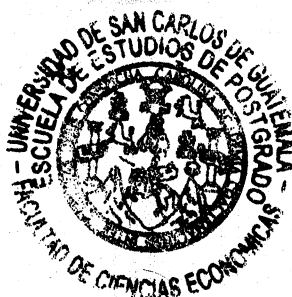
En el Salón No. **3** del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **9 de noviembre** de 2018, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero en Sistemas de Información y Ciencias de la Computación **Tilmar Betuel Molina Mendoza**, carné No. **100022260**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración de Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado "**REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LA MODERNIZACIÓN DE SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **82** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas por el Tribunal Examinador dentro de los 30 días calendario siguientes a la fecha de celebrado el presente examen.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los nueve días del mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Presidente

MSc. Manuel Antonio Leiva Coronado
Secretario



MSc. Ricardo Alfredo Girón Solórzano
Vocal I

Ing. Tilmar Betuel Molina Mendoza
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

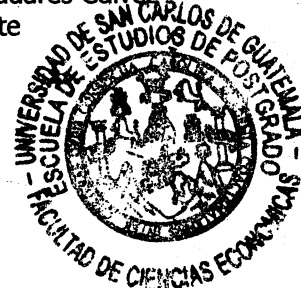
ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Tilmar Betuel Molina Mendoza, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 10 de enero de 2019.

(f)

MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



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

J.D-TG. No. 0367-2019
Guatemala, 03 de abril de 2019

Estudiante
Tilmar Betuel Molina Mendoza
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 06-2019, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 26 de marzo de 2019, que en su parte conducente dice:

"QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.1 Elaboración y Examen de Tesis

Se tienen a la vista providencias y oficios de las Direcciones de Escuela de Contaduría Pública y Auditoría, Administración de Empresas y de Estudios de Postgrado; documentos en los que se informa que los estudiantes que se listan a continuación, aprobaron el Examen de Tesis, por lo que se trasladan las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis y expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis. 2º. Autorizar la impresión de tesis y la graduación a los siguientes estudiantes:

Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría: Formulación y Evaluación de Proyectos

...

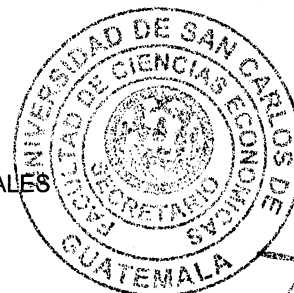
Ref. 13- 2019	Tilmar Betuel Molina Mendoza	100022260	REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LA MODERNIZACIÓN DE SERVICIOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO
---------------------	---------------------------------	-----------	--

...

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

"ID Y ENSEÑAN A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



AGRADECIMIENTOS

- A Dios: Por permitirme alcanzar cada una de mis metas, ser mi fuente de sabiduría, paz, amor y por tantas bendiciones que no me alcanzará la vida para agradecerle.
- A mi madre: Por su apoyo incondicional, amor, soporte y todo lo que ha hecho por mí, estaré eternamente agradecido con Dios al haberme brindado este ángel terrenal.
- A mi esposa: Por su amor, comprensión y soporte en todo este tiempo.
- A mi hijos: Por su amor y cariño, por ser la fuente que hace que cada día me esfuerce por ser alguien mejor. Este triunfo sirva de ejemplo a su vida.
- A mis hermanos: Aldrin, Marolí y Román, por su apoyo en todo momento, que este triunfo pueda inspirarlos a alcanzar sus metas.
- A mis sobrinas: Deymy y Ariana, por su cariño; que este triunfo sea una muestra que con esfuerzo todo se puede alcanzar.
- A don Román Arenales: Por su cariño y afecto incondicional.
- A mis amigos: Amigos de toda la vida que en las buenas y más en las malas han estado presentes brindándome su apoyo.
- A mi familia: Por su apoyo incondicional.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala Casa máxima de estudios, a quien debo mi formación Universitaria, por darme la oportunidad de obtener un título a nivel de Postgrado.

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1 ANTECEDENTES	1
1.1 Brecha tecnológica.....	2
Los recursos económicos	3
La geografía.....	3
La edad.....	3
El sexo.....	3
La lengua.....	4
El empleo	4
1.2 Gobierno electrónico.....	5
Gobierno electrónico municipal.....	8
2 MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Tecnologías de información y la comunicación en la sociedad.....	14
2.1.1 Clasificación de tecnologías de información y la comunicación	15
2.1.2 Aporte de las tecnologías de información a la sociedad	22
2.2 Situación de las tecnologías de la información en América Latina	24
2.3 Gobierno electrónico.....	25
Gobierno electrónico en el mundo	31
Gobierno electrónico en Guatemala.....	33
Gobierno electrónico a nivel municipal	34
2.4 Benchmarking.....	36
2.5 Método de investigación mixto	37

3	METODOLOGÍA.....	38
3.1	Definición del problema de la investigación	38
3.2	Objetivos de la investigación	39
3.2.1	Objetivo general.....	39
3.2.2	Objetivos específicos	39
3.3	Hipótesis y variables	40
3.4	Método Científico.....	41
3.4.1	Técnica de investigación documental	41
3.4.2	Técnica de investigación de campo.....	42
4	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
4.1	Diagnóstico sobre el uso de tecnología de información y comunicación en el municipio y en la Municipalidad de San Andrés Itzapa, del departamento de Chimaltenango.....	46
4.1.1	Conocimiento de los vecinos sobre las TIC y gobierno electrónico....	46
4.1.2	Conocimiento de los empleados municipales sobre los servicios, arbitrios municipales y gobierno electrónico	58
4.2	Diagnóstico sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación en la Municipalidad.....	65
4.2.1	Servicios públicos prestados	65
4.2.2	Recursos humanos.....	69
4.2.3	Bodega.....	69
4.2.4	Hardware y software.....	70
4.2.5	Red Informática.....	70
4.2.6	Sitio web.....	70
4.2.7	Redes sociales.....	71
4.2.8	Costos asociados al gobierno electrónico en San Andrés Itzapa.....	71

4.3	Diagnóstico del uso de las tecnologías de información y comunicación en la Municipalidad de Patzún, del departamento de Chimaltenango .	72
4.3.1	Apoyo a la incorporación en la sociedad del conocimiento	72
4.3.2	Intranet municipal	74
4.3.3	Portal único de atención (sitio web).....	74
4.3.4	Redes sociales.....	76
4.3.5	Costos asociados al gobierno electrónico en Patzún	77
4.4	Análisis comparativo de las tecnologías de información y comunicación utilizadas en ambas municipalidades	78
5	PROPUESTAS DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LOS SERVICIOS PRESTADOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA.....	81
5.1	Justificación	81
5.2	Propuestas	82
5.3	Actividades, recursos y tiempos para las propuestas de mejoras	84
5.3.1	Actividades a realizarse para las propuestas	85
5.3.2	Recurso humano necesario para las propuestas realizadas	93
5.3.3	Tiempo de instalación para las propuestas	97
5.4	Planteamiento económico para las propuestas.....	99
5.4.1	Ingresos de la Municipalidad de San Andrés Itzapa, periodo 2017	99
5.4.2	Egresos de la Municipalidad de San Andrés Itzapa, periodo 2017	104
5.4.3	Inversión a realizar para las propuestas.....	106
	CONCLUSIONES	118
	RECOMENDACIONES	120
	BIBLIOGRAFIA	122
	BIBLIOGRAFIA	122

ANEXOS	128
ÍNDICE DE TABLAS.....	158
ÍNDICE DE FIGURAS	161

RESUMEN

En Guatemala la modernización del Estado en los últimos años ha sido un proceso complejo que ha llevado a la adecuación de diversos escenarios de entorno nacional y que ha fortalecido la descentralización de sus funciones haciendo cada vez más necesario disponer de herramientas que ayuden a las diferentes instancias a mejorar y transparentar el uso que se le da a los recursos públicos, es por ello que, el problema planteado en la investigación que abarca el periodo 2005 – 2018 se fundamenta en que la mayor parte de municipalidades no cuentan con una masificación en el uso de las tecnologías de información y comunicación, por lo tanto, no poseen dentro de sus herramientas capacidad suficiente en el número de computadoras, conexiones a internet y software que permitan llevar un control estricto de todas las transacciones que se realizan, tomando como objeto de análisis del presente documento la Municipalidad de San Andrés Itzapa.

La ejecución del estudio se basó en las fases del método científico utilizando el enfoque mixto, se aplicaron diferentes técnicas de investigación: muestreo probabilístico aleatorio estratificado, investigación documental y de campo.

Los resultados más importantes y principales conclusiones de la investigación realizada se presentan a continuación: a través de encuestas se obtuvieron resultados de la noción de los vecinos en cuanto a la forma y frecuencia con que usan el internet, uso de las redes sociales, perfiles usados en redes sociales por la Municipalidad, sitio web municipal y uso de medios de pago en línea, así también se obtuvieron resultados del censo efectuado a los empleados municipales sobre el conocimiento de los servicios, arbitrios y gobierno electrónico local.

En el diagnóstico de la situación sobre el uso de la tecnología en los procesos diarios, no se encontró información que muestre que la Municipalidad objeto de estudio posea y haga uso de software licenciado a pesar que es el que utilizan; no existen controles automatizados para el manejo de bodega y de recursos humanos;

la Municipalidad cuenta con un sitio web que es modernizado por una empresa outsourcing a demanda, la actualización de los diferentes documentos que se encuentran en el sitio como parte de la información pública las realiza directamente el encargado de dicho departamento; la Municipalidad ya cuenta con presencia en varias redes sociales; la plaza de encargado de informática municipal está vacía.

Se lograron conocer los servicios, arbitrios y tasas (modificados en septiembre 2016) que son facilitados por la Municipalidad a los vecinos, de los cuales al 33% no se le hace ningún tipo de registro, el 27% quedan registrados en libros físicos y únicamente el 38% son registrados utilizando programas de computadora. Los ingresos y egresos monetarios son registrados en el Sistema de Contabilidad Integrado-Gobiernos Locales (SICOIN GL).

Se realizó un benchmarking entre la Municipalidad objeto de estudio y la de Patzún en cuanto a lo implementado como parte del gobierno electrónico de dicho trabajo se encontró que en Patzún a diferencia de San Andrés Itzapa se hace uso de software libre, se tiene un centro comunitario de aprendizaje el cual es utilizado para impartir clases a los vecinos que lo requieran, posee una persona para atención de las diversas necesidades tecnológicas, posee una zona Wi-Fi libre en el parque del municipio y poseen también un sistema de recursos humanos.

Al concluir la investigación se rechaza la hipótesis principal planteada y como parte de la estrategia de reducción de la brecha tecnológica y de la implementación del gobierno electrónico se realiza el planteamiento de dos propuestas de proyectos: la primera es el cambio de software propietario por software libre y mantenimiento del sitio web y la segunda, la implementación de un sistema de automatización y control, detallando para cada una las actividades, recursos y tiempos, siendo los costos más bajos en el primer año de Q42,850.00 y Q.73,295.00 respectivamente y para los siguientes años un costo anual en salarios de Q.42,000.00 que incluye mantenimiento y evolución del software.

INTRODUCCIÓN

El sector objeto de estudio en la investigación es el de la tecnología y su relación directa con los gobiernos locales, específicamente en las municipalidades del país y como caso de análisis la Municipalidad de San Andrés Itzapa del departamento de Chimaltenango.

El problema de investigación de interés planteado se basa en que la mayor parte de municipalidades no cuentan con una masificación en el uso de las tecnologías de información y comunicación, es por ello que no tienen dentro de sus herramientas sistemas de información que permitan llevar un control estricto de todas las transacciones que se realizan de manera interna, teniendo así controles anticuados en el manejo de fondos públicos.

La propuesta de solución que se ha esbozado consiste en la adopción e implementación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos internos de la Municipalidad de San Andrés Itzapa, iniciando con un sistema que cuente con los módulos de recursos humanos y control de la bodega municipal, así como también, ocupar la plaza de encargado de informática municipal que se encuentra desocupada, realizar reemplazo de software privativo por software libre y ejecutar de manera interna las funciones que se pagan a una empresa externa por actualizaciones y mantenimientos del sitio web, así como del equipo informático con el que se cuenta.

La justificación de la presente investigación se demuestra por la importancia que desde hace varios años ha tomado la relación tecnología-gobierno que cada día adquiere más relevancia dentro de un mundo competitivo en el que los gobiernos locales se convirtieron en los actores principales de poder para encaminar a sus ciudadanos hacia un nuevo modelo de organización social, sustentado en flujos intensivos de información y procesos de comunicación digitalizados que contribuyan

a reducir la brecha de comunicación ciudadano - gobierno, garantizar la transparencia en la gestión pública y así lograr una sociedad más incluyente.

El objetivo general de la investigación en relación directa con el problema principal, se plantea de la siguiente manera: proponer una estrategia para introducir tecnología de información y comunicación a procesos internos de las municipalidades del país y así ayudar a la reducción de la brecha tecnológica en la prestación de servicios tomando como ejemplo el municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

Los objetivos específicos, que sirvieron de guía para la investigación, fueron los siguientes: conocer los servicios que presta la Municipalidad a los vecinos del municipio de San Andrés Itzapa y la forma en que se registran, verificando si hacen uso de herramientas tecnológicas; realizar un diagnóstico en la población y empleados municipales sobre el conocimiento del uso de la tecnología en la Municipalidad, específicamente sobre el gobierno abierto; hacer un benchmarking con municipalidades que ya cuenten con herramientas tecnológicas modernas como elemento de trabajo; presentar un modelo de gestión de cambios a los sistemas de información basados en la integración de buenas prácticas como proceso de control interno para las municipalidades del país que no cuenten con dicha herramienta.

La hipótesis principal formulada estuvo orientada a que la Municipalidad de San Andrés Itzapa tiene la infraestructura tecnológica necesaria para llevar de forma moderna y tecnificada los controles internos y registros de cada uno de los servicios que presta a los vecinos de la población, y como hipótesis alterna que la Municipalidad de San Andrés Itzapa no cuenta con las capacidades tecnológicas suficientes para llevar de forma moderna y tecnificada los controles internos y registros de los servicios que presta a los vecinos

El contenido de la investigación se presenta en cinco capítulos, siendo los siguientes:

En el capítulo Uno se describen los antecedentes de la brecha tecnológica y de los factores que la generan, los esfuerzos realizados en la implementación del gobierno electrónico y gobierno abierto en Guatemala y la iniciativa tomada en el 2006 por la Municipalidad de Patzún

El capítulo Dos contiene el marco teórico y conceptual que fundamentan la investigación, conceptos y teoría relacionada a las tecnologías de información y del gobierno electrónico.

En el capítulo Tres se expone la metodología utilizada para realizar la investigación, así como el problema y delimitación, además los objetivos y planteamiento de las hipótesis.

El capítulo Cuatro se presenta dividido en varias secciones, en la primera de ellas se exponen los resultados de encuestas realizadas a vecinos y a empleados municipales que estuvieron orientadas a determinar el comportamiento y conocimiento sobre el uso de las tecnologías de la información y del gobierno electrónico local.

En la segunda sección del capítulo se presenta un diagnóstico realizado a la Municipalidad de San Andrés Itzapa, resaltando los servicios públicos que se prestan y la forma en que se registran, la tecnología con la que cuentan y la forma en que hacen uso de la misma. En la tercera sección se hace un análisis sobre el estado al 2018 de la estrategia utilizada en la implementación del gobierno electrónico en la Municipalidad de Patzún, iniciativa que ha llevado a la entidad a ser merecedor de reconocimientos a nivel nacional e internacional. En la cuarta sección se realiza una tabla comparativa de lo que tiene implementado en materia de tecnología la Municipalidad de San Andrés Itzapa y la Municipalidad de Patzún.

El capítulo Cinco describe las propuestas para la reducción de la brecha tecnológica y fortalecimiento del gobierno electrónico en la Municipalidad de San Andrés Itzapa;

se detallan las actividades, recursos, tiempos y costos que tomaran cada una de ellas.

Para finalizar el documento se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación que rechazan la hipótesis principal planteada.

1 ANTECEDENTES

Después de la firma de los Acuerdos de Paz (Diciembre 1996), se han registrado importantes cambios en Guatemala los que en general han ido tendiendo a configurar un país más democrático y encaminar los esfuerzos a superar los rezagos sociales acumulados históricamente. Dentro de dicho periodo, según la Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-, uno de los ejes fundamentales en los que se centraron las prioridades del Estado siguiendo los acuerdos alcanzados para la firma de la Paz, es la descentralización, la cual inició a ser impulsada por medio del decreto número 14-2002 del Congreso de la Republica Ley General de Descentralización; la descentralización es considerada como un efecto a través del cual se trasladan competencias y recursos desde la administración central a las administraciones locales, fortaleciendo enormemente el poder local.

En la descentralización uno de los problemas que ha afectado a Guatemala y a muchos países en vías de desarrollo ha sido la falta de transparencia, fenómeno que se ha expresado de muchas formas, por ejemplo: las comisiones o dadas recibidas por funcionarios al adjudicar un contrato o una licencia, la utilización de materiales o bienes del Estado para beneficio personal, sobrevaloraciones, desperdicio o gasto innecesario de los recursos y así se podría mencionar una larga lista de malos manejos de los fondos públicos, es por ello que, un aspecto fundamental para evitar la corrupción es la transparencia en la administración pública, ello significaría que los funcionarios trabajasen como si estuvieran en una vitrina donde todos podrían ver lo que hacen, siendo necesario para ello una transformación radical donde las tecnologías de información como herramienta de apoyo se hacen indispensables.

El avance de las tecnologías de información cada día pueden leerse en primera instancia como un progreso social, sin embargo, ese progreso social no llega a todos los estratos por igual, hay sectores a los cuales esos adelantos no benefician

y la diferencia entre los que sí están integrados a esa nueva forma de vida y los que no, marca desniveles en el acceso, uso y beneficios de estas nuevas herramientas.

En este sentido los profundos cambios de la ciencia en los últimos 30 años han originado una nueva revolución: la de las nuevas tecnologías, que son fundamentalmente intelectuales.

1.1 Brecha tecnológica

Alrededor de 1978 se inició con la discusión sobre el impacto de las nuevas tecnologías en las sociedades, fue la UNESCO el primer organismo en crear una institución gubernamental de informática bajo el discurso de que la adopción de la informática por los países del tercer mundo y la aplicación de una política les permitirá acceder al mismo nivel que los países industrializados; agregaban también que la experiencia de los países industrializados probaba que la informática podría acelerar el desarrollo y que si los países en desarrollo lograban dominarla podría contribuir a atenuar la brecha que los separaba (Camacho, 2006).

En 2017, el Fondo de Desarrollo para la Telefonía – FONDETEL- realizó el estudio “Brecha Digital, una aproximación a la brecha digital en Guatemala”, en los departamentos de Quiché, San Marcos, Huehuetenango y Alta Verapaz, teniendo como resultados que la brecha digital es del 79% en la población urbana y rural (Gamarro, 2018).

La brecha tecnológica o digital la define Serrano & Martínez (2003) como:

La separación que existe entre las personas (comunidades, Estados, países, etc.) que utilizan las tecnologías de la información y la comunicación como una parte rutinaria de su vida y aquéllas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.

La brecha digital puede ser definida en términos de desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación

mediante las tecnologías de información. La brecha digital no se relaciona directamente con aspectos exclusivamente de carácter tecnológico, es un reflejo de una combinación de factores socioeconómicos y en particular de limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática. (p. 8)

Los factores que influyen en la brecha digital son múltiples y suelen combinarse entre sí en función de las situaciones nacionales o locales:

Los recursos económicos

El precio todavía muy elevado de una computadora, un teléfono, una tableta, los servicios de telecomunicaciones en varios países representan un poderoso factor de desigualdad.

La geografía

La población rural tiene un menor nivel de acceso a las infraestructuras que el de los habitantes de las aéreas urbanas.

La edad

Los jóvenes tienen muchas más facilidades para situarse a la cabeza respecto a la utilización de las innovaciones tecnológicas y sus aplicaciones, pero también hay un público que es vulnerable a las dificultades económicas y sociales.

El sexo

Aunque en los últimos años del capitalismo globalizado las desigualdades entre hombre y mujer se han disminuido en el ámbito de las nuevas tecnologías es otra faceta de la brecha digital. Para una muestra en Guatemala según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI- (2014), las tasas más altas de analfabetismo lo representan las mujeres con una tasa de 26% a nivel país, pero hay que decir que en los países industrializados las mujeres representan una proporción bastante considerable de los usuarios de Internet.

La lengua

El auge del inglés representa un obstáculo importante para la participación de todos en las sociedades del conocimiento.

El empleo

En muchos lugares, el acceso a Internet solo se efectúa en los lugares de trabajo y en los cibercafé porque no está al alcance de todos los ciudadanos.

Disminuir la brecha digital por cualquiera que sea el factor que la genere no solo es cuestión de infraestructura o de tecnología, también es cuestión de políticas públicas de los gobiernos, así lo señala la CEPAL indicando:

La posibilidad que la región pueda avanzar en los próximos años, va a depender de la capacidad de reducir de manera rápida tres tipos de brechas simultáneamente:

1. La brecha de infraestructura, asociada al acceso y a la calidad de la banda ancha.
2. La brecha de activos complementarios asociada a las carencias de recursos humanos, gestión empresarial e investigación y desarrollo.
3. La brecha institucional asociada a las debilidades en el diseño de políticas, en la organización de programas, en la coordinación de actores claves y en la disponibilidad de recursos.

Maximizar las oportunidades que ofrece la revolución digital y minimizar los riesgos del rezago que conlleva para los países de la región, es el desafío de las políticas públicas de los gobiernos... Por lo tanto, el reto no es solamente tecnológico sino también político y pasa por la voluntad de implementar estrategias de crecimiento y competitividad con igualdad social, aprovechando las nuevas posibilidades que ofrecen las TIC. (Citado en Naser & Concha, CEPAL, 2014, p.12)

1.2 Gobierno electrónico

En Guatemala el concepto de gobierno abierto nace al adherirse a la Alianza para el Gobierno Abierto –AGA-, el que se inicia en la Asamblea General de las Naciones Unidas el 27 de Julio del 2011, ratificando su adhesión en 2012; para ello el gobierno trabaja en 5 ejes, según los describe Gobierno de la República de Guatemala (2018):

1. Acceso a la información pública y archivos institucionales
2. Innovación tecnológica
3. Participación ciudadana
4. Rendición de cuentas
5. Transparencia fiscal.

El eje 2 del gobierno abierto tiene a su cargo el desarrollo y cumplimiento de 6 compromisos que están relacionados a la implementación y apoyo interinstitucional en materia de innovación tecnológica en el plan de acción nacional de gobierno electrónico.

Los 6 compromisos definidos para el eje dos: Innovación Tecnológica, según lo indicado por el Gobierno de la República de Guatemala (2018) eran los siguientes:

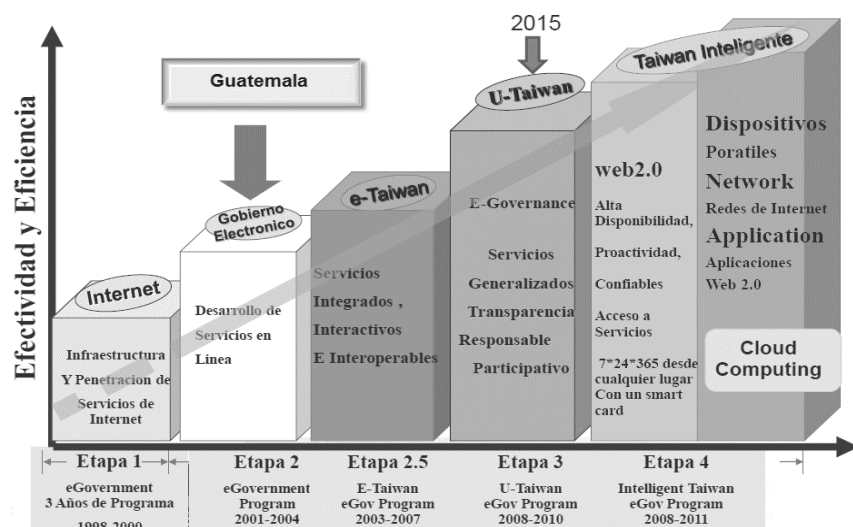
1. Creación e implementación del portal único de datos abiertos, creación y aprobación de la política nacional de datos abiertos.
2. Apoyo tecnológico para los ejes de gobierno abierto a través de la creación de una mesa técnica inter-Institucional de innovación tecnológica.
3. Diseño e implementación del directorio de servicios públicos en línea.
4. Inclusión e inmersión digital municipal.
5. Diseño de una plataforma única para solicitudes de información pública.
6. Plan Nacional de conectividad y banda ancha "NACIÓN DIGITAL".

Dentro de estos compromisos y luego de reuniones técnicas realizadas con diversos sectores, dentro del Cuarto Plan de gobierno abierto que comprende el periodo 2018

– 2020 se han priorizado diversos temas, colocando en segundo lugar el Gobierno Electrónico y Servicios Públicos, plan que según agenda descrita en sitio web del Gobierno de Guatemala indica que la “Presentación y aprobación del plan de acción nacional de gobierno abierto 2018-2020, sería presentada en la segunda quincena del mes de agosto de 2018 en el Palacio Nacional de la Cultura”. (Gobierno de Guatemala, 2018, p. 9)

Para el fortalecimiento del gobierno abierto se hace necesario diseñar e implementar una estrategia que permita la integración del gobierno electrónico en todas las entidades gubernamentales y así exista una transformación transversal en todos los ejes del gobierno, para lograr ese objetivo se han realizado esfuerzos a nivel del poder ejecutivo de los últimos gobiernos, siendo así que en estudio presentado por la Vicepresidencia de la República de Guatemala a través del Ministerio de Economía denominado “La firma electrónica, base fundamental para gobierno electrónico abierto” (Ministerio de Economía, 2012, p. 17), al comparar los esfuerzos realizados en materia de gobierno electrónico en Guatemala, contra lo realizado por Taiwán, mostraron que existe un atraso contra ese país asiático de 10 años en ese entonces (Véase figura 1).

Figura 1: Guatemala vrs Taiwán Gobierno Electrónico



Fuente: (Ministerio de Economía, 2012). Recuperado de: <http://www.oga.org.gt/images/files/File/egobierno.pdf>

Para dar seguimiento a los temas de transparencia, gobierno electrónico, combate a la corrupción y gobierno abierto, se crea el 26 de diciembre de 2012 el acuerdo gubernativo no. 306-2012 que da vida a la Comisión Presidencial de Transparencia y Gobierno Electrónico por sus siglas –COPRET- (Gobierno de Guatemala, Acuerdo Gubernativo No. 360-2012, 2012), y dentro de los ejes a los que se enfocaría la comisión se encuentran:

1. Eje de transparencia.
2. Eje de gobierno electrónico.
3. Eje de combate a la corrupción.
4. Buenas prácticas.
5. Servicios públicos.
6. Escuela de transparencia.

En el gobierno de Guatemala a través de la comisión y como objetivo del eje número dos, tenía que dar seguimiento a la Agenda Nacional Digital 2016-2032 “Tecnología contribuyendo al desarrollo económico y social de Guatemala” teniendo como visión la reducción considerable de la brecha digital en Guatemala y así contribuir al desarrollo tecnológico, económico y social. (Gobierno de Guatemala, Nacion Digital, 2017, p. 13)

Dentro de dicha agenda se tendría como propósito disminuir la brecha digital, misma que fue confirmada a las Naciones Unidas por parte de la Comisión en la que detalla que de los 340 municipios de Guatemala, 181 tienen presencia en la web lo que equivale al 53.54% y 159 aún no, siendo el 46.76% (Naciones Unidas, 2017, p. 12). También, dentro del mismo documento se indicó que de los 340 municipios solo 4 de ellos tienen una estrategia de gobierno electrónico, siendo las municipalidades de Guatemala, Villa Nueva, Patzún y San Jerónimo Baja Verapaz, otros tienen presencia con servicios en línea pero no estrategia de gobierno electrónico.

Además de la Agenda Nacional Digital en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2016-2032 elaborado por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, indica específicamente en la meta 7.3 que “En 2032, el Estado utiliza las herramientas y mecanismos del gobierno electrónico para transparentar la gestión pública, prestar oportuna y eficientemente los servicios y procurar el acercamiento de la gestión pública al ciudadano.” (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, 2014, p. 346)

Gobierno electrónico municipal

Los gobiernos municipales en Guatemala tienen atribuciones a partir de las cuales surgen trámites y servicios comunes prestados por las municipalidades que incluyen el control y regulación de cementerios, rastro municipal, explotación forestal, publicidad, transporte público, construcción, negocios abiertos al público, etcétera. En relación con el ciudadano son necesarios los trámites de declaración, liquidación y pago de impuestos, la instalación de servicios públicos, celebración de matrimonios, constancia de residencia y cargas familiares, formalización y legitimación de Consejos Comunitarios de Desarrollo que son órganos de participación ciudadano de nivel local y conformación de comités o agrupaciones sociales o cívicas. Los administradores también reciben recursos por el manejo de servicios como la plaza de mercado, salones municipales, polideportivos, servicio de agua, pago de IUSI (Impuesto Único sobre bienes Inmuebles), boleto de ornato, servicio de drenajes, recogidas de basura, entre otros (Becerra, 2011).

Para el control de los servicios que las municipalidades prestan, la mayor parte de ellas cuentan con limitaciones en el número de computadoras y la cantidad de conexiones a internet. De manera general hay computadoras y acceso a internet en áreas como tesorería, secretaría y oficina del Alcalde; en parte la dotación de esos equipos y conexiones es el resultado de la implementación de los sistemas SIAF (Sistema de Información Administrativa y Financiera), sistema que ya no está en uso y SICOIN-GL (Sistema de Contabilidad Integrado-Gobiernos Locales) cuya

implementación y uso ha sido impulsado a nivel institucional y legal por el Ministerio de Finanzas en todos los municipios del país.

En el año 2001 se comenzó con la iniciativa de buscar la presencia básica en Internet de los gobiernos municipales, la entidad gestora fue Infopressca que ofrecía a todos los municipios guatemaltecos, un sitio para publicar información sobre sus recursos turísticos, datos sobre las autoridades y el gobierno local, el presupuesto municipal, proyectos que impulsaba la administración municipal, recursos culturales, descripción histórica, perfil socioeconómico, monografías, etcétera; este sistema funcionaba con un esquema en el que el municipio debía remitir la información en papel o archivos digitales para que Infopressca lo actualizara a través de personal técnico que intervenía en la página. Por esta razón muchas municipalidades dejaron de renovar su suscripción a tal punto que desapareció (Becerra, 2011).

Algunos otros municipios mantenían presencia en Internet con sitios construidos a partir de páginas publicadas en sitios gratuitos y por iniciativa de un funcionario, un concejal o un ciudadano; sin embargo estos sitios presentaban grandes problemas para definir y mantener la imagen institucional y la seguridad que un sitio web de gobierno municipal debería de tener.

Otras iniciativas que apoyaron de manera técnica y financiera a varios municipios para construir y mantener su presencia en internet como se indica en el estudio realizado por Becerra (2011) fueron:

El Programa Municipios para el Desarrollo Local (PROMUDEL) ejecutado por la Cooperación Internacional Alemana (GIZ), Proyecto E-MUNET promovido por la Secretaría de Asuntos Políticos de la Organización de Estados Americanos (OEA), los cuales promovieron la construcción de sitios web de algunos municipios a través de sistemas de administración de contenido y modelos de gestión de información en las que diferentes áreas de la Municipalidad asumen roles de administración, edición y publicación; los portales están y en algunos

casos estuvieron basados en el cumplimiento de la ley de información pública.
(p. 4)

A nivel nacional existe un abanico de ejemplos, buenos y malos en el uso de las tecnologías de información, de lo bueno como lo indica Hernandez (2014) "Patzún, Ejemplo mundial de reducción en la brecha tecnológica".

Gobierno electrónico del municipio de Patzún

En el año 2006 se presenta una propuesta de estrategia para la implementación del Gobierno Electrónico en la Municipalidad de Patzún del departamento de Chimaltenango, la cual fue desarrollada por el Programa Municipios Eficientes y Transparentes - MuNet - impulsado por la Secretaria Ejecutiva para el Desarrollo Integral (SEDI) de la Organización de Estados Americanos -(OEA), la Cooperación Andina de Fomento (CAF) y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI); en el municipio de Patzún el equipo estuvo liderado por el consultor Ing. Diego Cardona y el señor ex-alcalde Guadalupe Cojtí Xulú. (Cojtí et al, 2006, p. 7).

Dentro de la estrategia inicial se realizó un diagnóstico del municipio teniendo como resultados los siguientes datos:

A nivel municipal se contaba con:

- a) 25 computadoras (algunas ya obsoletas).
- b) Acceso a Internet en todas las oficinas y locales municipales
- c) Señal de Internet de 1 Mbps.
- d) El consejo Municipal desconocía sobre el uso de las TIC.
- e) Poca preparación técnica de los empleados.
- f) Mucha apertura al cambio.
- g) Página web no actualizada: www.infopressca.com/patzun/

A nivel Población:

- a) 8 centros de Internet con 10 computadoras cada uno.

- b) 10 centros educativos con aula de computación para alumnos de 6 a 15 años.
- c) Uso masivo de internet por los jóvenes (iPod, USB, YouTube, descargas de música, etc.)
- d) Vecinos con computadora e Internet domiciliar en aumento.
- e) Personas de las aldeas que acceden a Internet para el seguimiento de sus proyectos de desarrollo.
- f) Gran demanda de las TIC.

El objetivo del proyecto era modernizar la administración municipal, promover el desarrollo de la población manteniéndola informada, disponibilidad de una infraestructura que les permitiera desenvolverse de mejor manera ante una sociedad de conocimiento, modernizar los procesos internos de la Municipalidad y acercar los procesos municipales a la población a través de las TIC.

El proyecto principal del e-gobierno se dividió en 3 sub-proyectos, cada uno enfocado a obtener diferentes resultados: apoyo a la incorporación en la sociedad del conocimiento, Intranet municipal y portal único de atención.

Apoyo a la incorporación en la Sociedad del Conocimiento

Cojtí et al (2006) indica que:

El proyecto deberá propender por facilitar el acceso de la población y al sector empresarial a una infraestructura tecnológica mínima que implica conexión a Internet, desde la capacidad propia de la Municipalidad se apoyaría la creación de puntos de acceso a través de cibercafés, kioscos o puntos de servicio por ejemplo las mismas instalaciones físicas de la Municipalidad o en las oficinas en las cuales el ciudadano interactuaría con el gobierno, manteniendo siempre la posibilidad de que el ciudadano tuviera apoyo de un tercero que supla sus posibles falencias en el uso de los instrumentos propios de la sociedad del conocimiento.

Aunado a la conectividad y acceso, se mantendría una campaña de capacitación, para ello se harían talleres de divulgación y capacitación, así como también el

apoyo del desarrollo productivo de la juventud a través de becas, prácticas laborales y capacitaciones en temáticas de inserción laboral, haciendo uso de las tecnologías de información y comunicación. (pp. 17 y 18)

Intranet Municipal

Según lo describe Cojtí et al (2006):

La Municipalidad con el propósito de facilitar el manejo de la información, mejorar su funcionamiento y brindar un mejor servicio al ciudadano, se requería de una forma de comunicación entre sus áreas funcionales, de tal manera que se garantizara el flujo de información entre ellas. (p. 19)

Para cumplir con el objetivo, en el año 2013 contaban con dos redes dentro de la institución, una red que era utilizada para la conectividad hacia el servidor local del sistema SIAF y la otra red para la conectividad hacia Internet.

Portal único de atención (Sitio Web)

Cojtí et al (2006) dice que el proyecto tenía también como objetivo:

La implementación en Internet de un portal como e-Muni, con toda la información relevante para la ciudadanía, el sector empresarial y la Municipalidad, proyecto que implicaba una clara definición de procesos, de interacción entre todos los actores e internamente entre ellos, de tal manera que se podrían identificar aquellos que eran prioritarios y la información que era factible y conducente compartir a través de esta herramienta.

El objetivo principal del proyecto era facilitar a los ciudadanos y al sector empresarial el acceso a los servicios que ofrecía la Municipalidad de forma rápida, efectiva, flexible y a bajo costo, permitiendo realizar cualquier tipo de trámite desde un solo punto, incrementaría la transparencia e iría reduciendo los costos operativos.

Con esta herramienta, la Municipalidad estaría en la capacidad de informar las 24 horas del día, los 365 días del año, a los ciudadanos y al sector empresarial

de tal manera que se sintieran complacidos y satisfechos de ser informados y atendidos. (pp. 20 y 21)

2 MARCO TEÓRICO

Las tecnologías la información y comunicación cada día se convierten en herramientas indispensables en la vida de los seres humanos, las mismas son aplicadas en distintos ámbitos de la sociedad con el fin de mejorar la calidad de vida.

Estas herramientas mejoran de manera significativa la forma de hacer las cosas, es por ello que diversos países han apostado por ellas haciéndolas piezas fundamentales en sus procesos diarios, implementaciones que han ido surgiendo también en entidades gubernamentales creando lo que se conoce como Gobierno Electrónico, E-Gobierno, Administración Electrónica o E-Administración.

2.1 Tecnologías de información y la comunicación en la sociedad

Son definidas como: “el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones en forma de voz, imágenes y datos, contenidas en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética”. (Perez-Foguet, 2006, p. 7)

Las TIC se han convertido en parte del diario vivir de los seres humanos; el desarrollo de Internet a significado que la información se encuentre en muchos sitios, se ha agilizado el contacto entre personas con fines sociales y de negocios, en resumen se han modificado muchos aspectos de la vida.

Estas nuevas tecnologías son inmateriales debido a que la materia principal es la información, permiten la interconexión y la interactividad, son instantáneas, tienen elevados parámetros de imagen y sonido, de manera que: “El advenimiento de Internet y principalmente de la World Wide Web (www) como medio de comunicación de masas, confiere a las TIC una dimensión social”. (Ayache, 2016)

2.1.1 Clasificación de tecnologías de información y la comunicación

Las tecnologías de información conforman el conjunto de recursos necesarios para manipular la información y particularmente las computadoras, teléfonos, tabletas, programas informáticos y redes necesarias, es por ello que Mela (2018) indica que se pueden agrupar en 3 grandes grupos:

1. Las redes
2. Las terminales
3. Los servicios

Las redes

La transmisión de la información se puede realizar de dos formas: la primera de ellas, es la señal análoga que Crisostomo (2018) la define como:

Es un tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético y es representable por una función matemática continua en la que es variable su amplitud y periodo (representando un dato de información) en función del tiempo, los voltajes de la voz y del video son señales análogas que varían de acuerdo con el sonido o variaciones de la luz que corresponden a la información que se está transmitiendo. (p.1)

La segunda es la señal digital, contraria a la señal análoga, esta señal es representada por valores discretos utilizando para ello únicamente dos posibles estados.

Cualquiera que sea la forma de representación de la información para su transmisión, la misma se hará por un medio físico (cable coaxial, cable multipar, cable par trenzado, cable fibra óptica, radio enlace de microondas, infrarrojo, etc.) a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse, medios físicos que son proveídos por las redes de telecomunicaciones y de las cuales se mencionan:

Red de telefonía fija

El inicio para muchos internautas, se convirtió en el primer punto de conectividad a internet a bajo costo, permitiendo una velocidad de 56kbps, utilizando para ello el modem (Miralles, 2015).

Red de banda ancha

Diestra, Candela, Charri, & Huaman (2018) la definen como:

Según la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos se considera banda ancha al acceso a una velocidad igual o superior a los 200 kbps, como mínimo en un sentido. Para la Unión Internacional de Telecomunicaciones el umbral se sitúa en los 2 Mbit/s.

Las diferentes tecnologías para banda ancha: Fibra óptica, satélite, xDSL (Línea de suscripción digital), entre otras.

Red de telefonía móvil

En todo el mundo la red de telefonía fija ya ha sido superada por la red de telefonía móvil, y esto se debe a que son más fáciles y baratas de desplegar. Las redes actuales de telefonía móvil permiten velocidades medias competitivas en relación con las de banda ancha en redes fijas, siendo las mismas: 183 kbps en las redes GSM, 1064 kbps y hasta 2 Mbps en las 3G, en las 3.5G hasta 14 Mbps, 4G también conocida con el nombre de LTE entre 20 y 40 Mbps y ya se encuentran en desarrollos las tecnologías 4.5 y 5G con las que se alcanzaran los Gbps. Esto permite a los usuarios un acceso al internet con alta movilidad (Miralles, 2015).

Redes en el Hogar

La proliferación de los dispositivos de tipo personal que tienen algún tipo de conectividad, es un claro síntoma de la aceptación de los mismos por parte de la sociedad. Las conectividades en el hogar suelen estar dadas por medio de cables y Wi-Fi; hoy en día dichas redes y conectividades han permitido el nacimiento de lo que se conoce como IOT (Internet of Things – Internet de las cosas).

Las terminales

Las terminales podrían decirse que son el punto intermedio entre las redes y los servicios, las mismas se definen en Mela (2018) como:

Una interfaz entre la sociedad y las redes, y por eso son de suma importancia, siendo los elementos que más han evolucionado. La aparición de terminales que permiten aprovechar la digitalización de la información y la creciente disponibilidad de infraestructuras por intercambio de esta información digital.

La evolución de la capacidad y la miniaturización de los dispositivos de almacenaje los que han permitido la creación de un conjunto de nuevos dispositivos portátiles que administren contenidos, hoy en día existen una cantidad inmensa de dispositivos, entre los más usados están:

Computadora Personal

La computadora dejó de ser un dispositivo aislado para convertirse en una de las puertas de entrada al Internet. Los datos del 2017 indican que las ventas globales de computadoras personales tuvieron una baja durante dicho periodo, siendo vendidas un total de 262,537 (cifras en millones), la cifra incluyen computadoras de escritorio, portátiles y computadoras personales ultra móvil. (Kitagawa, 2018)

Tabletas

Entre el 2011 y 2012 las tabletas se convirtieron en un codiciado objeto de deseo debido a sus múltiples funcionalidades, fácil manejo, peso y tamaño reducido, sustituyendo en gran parte a las computadoras personales. Según publicación de Izquierdo (2018) indica que “En el 2017 se vendieron 163.5 millones de tabletas, 6.5% menos que en 2016”.

Teléfono Móvil

El teléfono móvil es uno de los terminales más dinámicos en lo que a su evolución se refiere. La gran competencia entre los fabricantes por un mercado en continuo crecimiento ha obligado al lanzamiento de un gran número de novedades

anualmente, y sobre todo a una reducción de los ciclos de vida. Los primeros dispositivos móviles disponían simplemente de funcionalidades básicas de telefonía y mensajes de texto, con el transcurrir de los años se fueron añadiendo pantallas de colores, servicios de videoconferencias, reproducir música, toma de fotografías y videos, sistemas operativos con capacidades avanzadas, navegación a Internet, etc.

Televisor

La importancia de la televisión en el proceso de desarrollo de la sociedad se relaciona con la calidad de los contenidos de los programas educativos, informativos e incluso de entretenimiento que transmita. En la última década la renovación del parque de televisores está cambiando drásticamente, las nuevas tecnologías como el LED, plasma, El TFT (Transistor de películas finas) o el OLED (Diodo Orgánico de Emisión de Luz) han desplazado completamente a los televisores de tubo de rayos catódicos; estos terminales incluyen funcionalidades como disco duro, sistemas operativos, puertos HDMI, puertos USB, Bluetooth y Wi-Fi entre otros (Paniagua, 2018, p. 179).

Los servicios

Las tecnologías están siendo condicionadas por la evolución y la forma de acceder a los contenidos, servicios y aplicaciones, a medida que se extiende la banda ancha y los usuarios se adaptan, se producen cambios en los servicios. Las empresas y entidades pasaron a utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación como un nuevo canal de difusión de los productos y servicios, aportando a sus usuarios ubicuidad de acceso, apareciendo así grupos de servicios:

Redes sociales

Conjunto de servicios que permiten la creación de comunidades virtuales, unidas por intereses comunes. Sus bases tecnológicas están apoyadas en la consolidación de aplicaciones de uso común en un único lugar. Se utilizan tecnologías estándares,

como el correo electrónico y sus protocolos para facilitar las operaciones de subir y bajar información. Existen tres tipologías de redes sociales según lo describió de Haro (2013):

Horizontales: Buscan proveer herramientas para la interrelación en general, ejemplos: Facebook, Badoo, Google+, Hi5, Bebo.

Verticales por tipo de usuario: dirigidos a un público específico, ejemplos: LinkedIn, fidoandco, finect.

Verticales por tipo de actividad: los que proveen una actividad en particular, ejemplos: Videos (YouTube), microbloggin (Twitter), compras, etc. (p. 3)

Buscadores

Son sistemas creados para la búsqueda dentro de internet, hacen uso de algoritmos, scripts complejos y sofisticados para hacer ordenaciones, actualizaciones dentro de sus bases de datos, es uno de los servicios estrella de las tecnologías de la información, entre los motores de búsqueda más usados se conocen Bing, Google, Yahoo, Ask, DuckDuckgo, entre otros; Clarenc (2011) los definió como:

Son herramientas que permiten extraer de los documentos de texto las palabras que mejor los representan, las palabras se almacenan en un índice y sobre el índice se realiza la búsqueda. La información puede constar de páginas web, imágenes, información, videos y otros tipos de archivos. (p. 548)

Mensajería instantánea

Es un sistema de comunicación en tiempo real, que se puede realizar entre dos o bien de forma grupal, se realiza por medio de diferentes aplicaciones siempre y cuando los aparatos se encuentren conectados a Internet o bien por datos móviles (3G, 4G, entre otras). La comunicación puede realizarse de computadora a computadora, computadora a teléfono móvil, o bien de móvil a móvil. Los chat permiten la utilización de texto, video y audio.

Videoconferencia o video llamada

A diferencia con la mensajería instantánea, es que este servicio realiza una comunicación bidireccional de video y audio, muchas de las aplicaciones que hoy en día se utilizan para mensajería instantánea, también permiten realizar videoconferencias.

Correo electrónico

El correo electrónico y la mensajería electrónica son de los servicios más utilizados en los hogares con acceso a Internet. Es un servicio de red para permitir a los usuarios enviar y recibir mensajes rápidamente, mensajes que pueden contener imágenes, audio, video, archivos de forma adjunta.

Banca en línea

Muñoz (2011) la define como:

La banca electrónica o e-banking hace referencia al tipo de banca que se realiza por medios electrónicos como puede ser cajeros electrónicos, teléfono y otras redes de comunicación. Tradicionalmente, este término ha sido atribuido a la banca por Internet o banca online, pero conviene aclarar su significado. Algunos autores lo consideran como un constructor de orden superior que supone varios canales que incluyen también la banca telefónica y la banca por teléfono móvil.
(p.142)

Podcast

Es un servicio que consiste en la distribución de archivos multimedia (audio o video) que contienen noticias, música, programas de radio entre otros.

Administración electrónica (E-administración – E-gobierno)

Se puede decir que es un servicio de herramientas, mecanismos, sitios web puestos a disposición de la ciudadanía por parte de las instituciones de gobierno, Montero (2013) la define como:

Servicio que hace referencia a la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las administraciones públicas en dos vertientes: desde un punto de vista intraorganizativo transformar las oficinas tradicionales, convirtiendo los procesos de papel en procesos electrónicos, con el fin de crear una oficina sin papeles y desde una perspectiva de la relaciones externas habilitar la vía electrónica como un nuevo medio para la relación con el ciudadano y la administración, reforzando el apoyo a las políticas públicas. (p. 1)

Educación (E-learning)

Enseñanza a distancia caracterizada por una separación física entre el que enseña y el que aprende, esto, sin excluir posibles encuentros físicos puntuales, en este servicio predomina la comunicación en doble vía usando como herramienta principal las videoconferencias, correo electrónico, blogs.

Servicios peer to peer (P2P)

Se refiere a la comunicación entre iguales para intercambio de ficheros en la red, donde un usuario pone a disposición del resto sus contenidos y asume el papel de servidor.

Blogs

Sitio Web, actualizado periódicamente, en el cual los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de tal forma que es posible establecer un dialogo. Normalmente los contenidos se van ordenando de cierta forma que el último escrito será el primero que vera el visitante.

Red privada virtual (VPN)

Tecnología que permite una extensión de la red local sobre Internet. Entre los usos más comunes se tiene la posibilidad de conectar dos o más sucursales de una empresa, permitir a los miembros del equipo de trabajo la conexión desde su casa

al centro de cómputo o que un usuario pueda acceder a su equipo doméstico desde cualquier sitio remoto.

2.1.2 Aporte de las tecnologías de información a la sociedad

Las sociedades a través de la historia ha evolucionado en políticas sociales y culturales, diferentes actores han hecho posible esta evolución, pero casualmente es el conocimiento, quien asegura la transformación, el conocimiento reflejado en diferentes producciones humanas, que inician con el lenguaje y los códigos matemáticos hasta con herramientas para la supervivencia, la conservación y la evolución de la especie.

Las tecnologías de la información y la comunicación corresponden a esos grandes productos humanos, que dan una orientación a un determinado tipo de sociedad que van encausando comportamientos específicos y que provee de ciertos beneficios para el hombre, sociedad que ha sido bautizada como Sociedad de la Información.

Cabero (2006) indica que:

Una sociedad de información tiene ciertas características rígidas y distintivas que en líneas generales son las siguientes:

1. Ser una sociedad globalizada, estamos en un momento donde todos los fenómenos, tanto a nivel económico, como social y cultural han dejado de producirse localmente y adquieren trascendencia mundial. En los momentos actuales, la economía ha superado las barreras espaciales de las naciones para situarse en los terrenos transnacionales, desapareciendo los modelos económicos de comienzos del siglo XX, capitalismo y comunismo, y siendo sustituidos por modelos neoliberales. Si los primeros pasos de la globalización se dieron en el terreno económico, posteriormente alcanzaron a lo cultural, extendiéndose un modelo de vida. Así mismo es preciso enfatizar que cuando la economía se globaliza, también lo hacen los

problemas que surgen de este modelo de sociedad: las drogas, el comercio de armas, tráfico de personas, etc.

2. Gira en torno a las tecnologías de la información y comunicación, como elemento básico para su desarrollo y potenciación, este giro es tan veloz, como no había ocurrido anteriormente con ninguna tecnología. Ahora bien, tal velocidad de aparición, desarrollo y destrucción, genera también un problema y es que muchas veces nos falta tiempo para una reflexión crítica sobre sus verdaderas posibilidades y las limitaciones que introducen. Al mismo tiempo nos encontramos con que muchas veces se llegan a incorporar más por esnobismo que por su significación para resolver problemas.
3. Aparición de nuevos sectores laborales, sobre todo asociados con el mundo de las TIC. Está creando nuevas modalidades laborales, como el teletrabajo, y cambiando el tipo y las relaciones de trabajo que se convierten cada vez más abstracto, donde el trabajador maneja cada vez menos físicamente el objeto y se encontrará más aislado de los circuitos y cadenas de producción donde los entornos virtuales se convertirán en los espacios básicos de interacción.
4. La amplitud y rapidez con que la información es puesta a disposición de los usuarios, hace que nos encontremos verdaderamente frente a un exceso de información, lo que hace que la sociedad del conocimiento aprenda a desenvolverse con soltura en medio de la avalancha aplastante de informaciones, también a desarrollar el espíritu crítico y las capacidades cognitivas suficientes para diferenciar la información útil de la que no lo es. En la sociedad del futuro el alumno deberá tener una serie de capacidades para aprender, desaprender y reaprender, e ir adaptándose de esta forma a los nuevos tiempos.

5. Su impacto alcanza a todos los sectores de la sociedad, desde la cultura al ocio, y desde la industria a la economía.
6. Su incorporación no está siendo por igual en todos los lugares, de forma que se está produciendo una brecha digital que está siendo motivo de una exclusión social.
7. En la sociedad de la información se está pasando de la sociedad de la memoria a la sociedad del conocimiento; es decir de una inteligencia de memoria, a una inteligencia distribuida, donde se apoya para ello en los diferentes instrumentos tecnológicos. (p. 2)

Las tecnologías de información sin duda son una realidad abrumadora, primero para comprender desde su estructura y funcionamiento y segundo para permanecer inmóviles hacia ella, no significa inmóvil el hecho de ignorarlas, sino de darle el lugar que corresponden como herramientas para el ser humano.

2.2 Situación de las tecnologías de la información en América Latina

La situación de las TIC en América Latina ha cambiado mucho y para bien en los últimos años, las telecomunicaciones han ido evolucionando con mucho dinamismo y la aceptación de los usuarios la ha acompañado, como lo indica Jaimovich (2018) “Siete países superan la media mundial en las velocidades de 4G (16.9 Mbps), siendo México (23.35 Mbps), Ecuador (23.29 Mbps), Republica Dominicana (20.5 Mbps), Brasil (19.67 Mbps), Guatemala (18.86 Mbps), Colombia (18.42 Mbps) y Uruguay (17.45 Mbps)”.

Es preciso aclarar que para Guatemala el ancho de banda 4G tiene una batalla legal que no ha permitido que la Superintendencia de Telecomunicaciones la pueda sacar a licitación, ante ello, los operadores han optado ofrecer el servicio invirtiendo en otras tecnologías cercanas a la 4G y ofrecerlo como esta última, siendo las frecuencias operadas las descritas en la tabla 1.

Tabla 1: Guatemala: Frecuencias utilizadas por los operadores cercanos al 4G

Empresa	Frecuencia (MHz)
Telefónica	1900 y 1100
Claro	1800
Tigo	800
Frecuencia por licitar	1710 y 1755

Fuente: Gandara (2017). Recuperado de: <http://www.prensalibre.com/economia/pais-se-aleja-de-internet-mas-rapido>

Por otro lado y siempre sobre las velocidades que se dan de internet en América Latina pero ahora sobre la conexión de internet fija, Jaimovich (2018), también indica:

La calidad de la conexión a internet fija no es buena en América Latina: todos los países tienen velocidades de descarga inferiores a la media, que es de 41.88 Mbps, según los datos publicados en el sitio Speedtest, de la empresa estadounidense Ookal. Chile es el país con la conexión más veloz, con 36.3 Mbps, en segundo y tercer lugar están Uruguay y Panamá, le siguen puerto Rico y México.

La penetración de la telefonía móvil en América Latina ya ha sobrepasado al número de habitantes, por cada 100 habitantes se tiene un promedio de 114 móviles, según indica Perez (2018) solo en Costa Rica se ha alcanzado un promedio de 179 líneas móviles por cada 100 habitantes, muy contrariamente los usuarios de línea fija han decaído teniendo que por cada 100 habitantes únicamente 13 hacen uso del mismo.

2.3 Gobierno electrónico

En las últimas décadas se ha demostrado que el uso de la tecnología proporciona ventajas competitivas a todos aquellos que tienen acceso a la misma, es por ello de suma importancia sumarla a los planes estratégicos que el Estado pueda desarrollar para que sus ciudadanos tengan mejores niveles de competitividad basados en el conocimiento, la tecnología y la innovación.

En ese sentido y en el camino hacia una sociedad de información el Estado a través de políticas públicas juega un papel trascendental, debiendo ser quien marque el comienzo hacia una nueva era que permita diseminar, generar y acceder a la información y el conocimiento globalmente.

Tomando el concepto de Lahera (2004) acerca de una buena política pública indica que:

Una política pública de excelencia corresponde a aquellos cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo político definido en forma democrática; los que son desarrollados por el sector público y, frecuentemente, con la participación de la comunidad y el sector privado. Una política pública de calidad incluirá orientaciones o contenidos, instrumentos o mecanismos, definiciones o modificaciones institucionales, y la previsión de sus resultados.
(p.8)

En resumen las políticas públicas pueden comprenderse como el conjunto de respuestas que el Estado ha dado a un cúmulo de necesidades y demandas sociales.

Del concepto anterior podemos decir que las políticas públicas condicionan el modo de aprovechamiento del potencial de desarrollo de cada sociedad; así como puede ser un motor impulsor de desarrollo, pueden convertirse en un obstáculo infranqueable, y una muestra clara es la brecha tecnológica existente en los países en vías de desarrollo.

Guatemala como el resto de países de la región centroamericana ha reconocido dichos desafíos y han iniciado por la implementación de reformas y programas de modernización que incorporan las TIC en su gestión, este nuevo concepto de gobierno llamado e-government, gobierno electrónico, gobierno digital o gobierno en línea engloba a todas aquellas actividades basadas en las tecnologías de la información y la comunicación que el Estado desarrolla para aumentar la eficiencia

en la gestión pública, mejorar los servicios ofrecidos a los ciudadanos y proveer las acciones de gobierno en un marco mucho más transparente.

Tres son las fuerzas internas principales que llevan al desarrollo del gobierno electrónico:

1. **Mejora de servicios:** La realización de cambios en la gestión que permita satisfacer las expectativas de los usuarios y mejorar la relación con ellos.
2. **Desarrollo:** La búsqueda constante de facilitar el desarrollo cultural, social y económico.
3. **Eficiencia económica:** La necesidad de reducir costos e incrementar eficiencia.

Así mismo existen fuerzas del entorno que impulsan a los gobiernos a desarrollar el gobierno electrónico:

1. **Globalización:** Se requiere conocer y responder a los cambios que ocurren en lugares geográficamente lejanos.
2. **Informatización:** Gestionar la información se ha convertido en la principal fuente de riqueza de las empresas, regiones y países.
3. **Avances tecnológicos:** Facilitan la comunicación y entrega de servicios.

El gobierno electrónico conforma un proceso evolutivo, por lo tanto es importante entender el ciclo de vida de desarrollo, para ello la Organización de Naciones Unidas (ONU) ha definido un marco que permite clasificar las distintas iniciativas según su nivel de madurez, se han clasificado cinco niveles, los cuales los describe Naser & Concha (2011) como:

Presencia emergente: El país asume el compromiso de desarrollar gobierno electrónico, pero solo información básica se brinda a través de Internet.

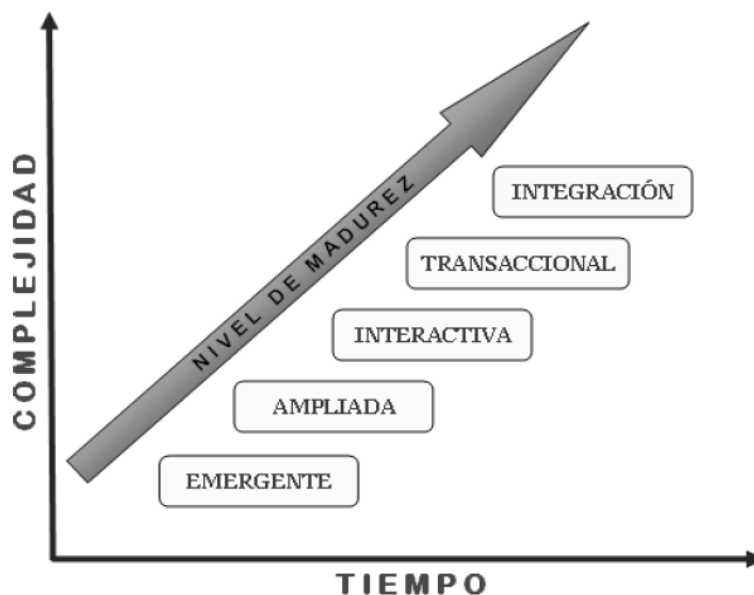
Presencia ampliada: La presencia en línea se expande. Crece en cantidad de sitios Web, y se provee interacción a través de medios más sofisticados (búsqueda en sitios Web e interacción a través de correo electrónico).

Presencia interactiva: Existe una presencia masiva de organizaciones gubernamentales en la Web, y se ofrecen servicios con interacción más sofisticada, por ejemplo, llenado y envío de formularios electrónicos.

Presencia transaccional: El Estado ofrece transacciones completas y seguras tales como: obtención de visas y pasaportes, certificados de nacimiento y defunción, pago de multas e impuestos, etc.

Integración total: Acceso instantáneo a servicios de manera integrada. El usuario no percibe las fronteras entre los distintos servicios.

Figura 2: Modelo de Madurez de las iniciativas de Gobierno Electrónico



Fuente: Naser & Concha (2011) Recuperado de http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/43219/SGP_N73_Gobierno_electronico_en_la_GP.pdf

En la medida en que el nivel de madurez va aumentando, la complejidad de los sistemas también aumenta. (p. 16)

Por otro lado y asociado al grado de madurez en la que se encuentra el gobierno electrónico también se asocia una evolución tecnológica y cultural, debido a que la incorporación de herramientas TIC en la gestión pública otorga grandes beneficios a todo nivel. El gobierno electrónico en la vida cotidiana responde a diversos actores, es por ello que se puede clasificar de 4 formas y los mismos son descritos por la Dirección Provisional de Informática (2006) de la siguiente forma:

Gobierno - Gobierno (G2G): Responde a la creciente necesidad de brindar información y coordinación intergubernamental para la gestión de diferentes tareas de la Administración Pública: Presupuestos, adquisiciones, planificación, gestión de infraestructuras e inventarios, etc.

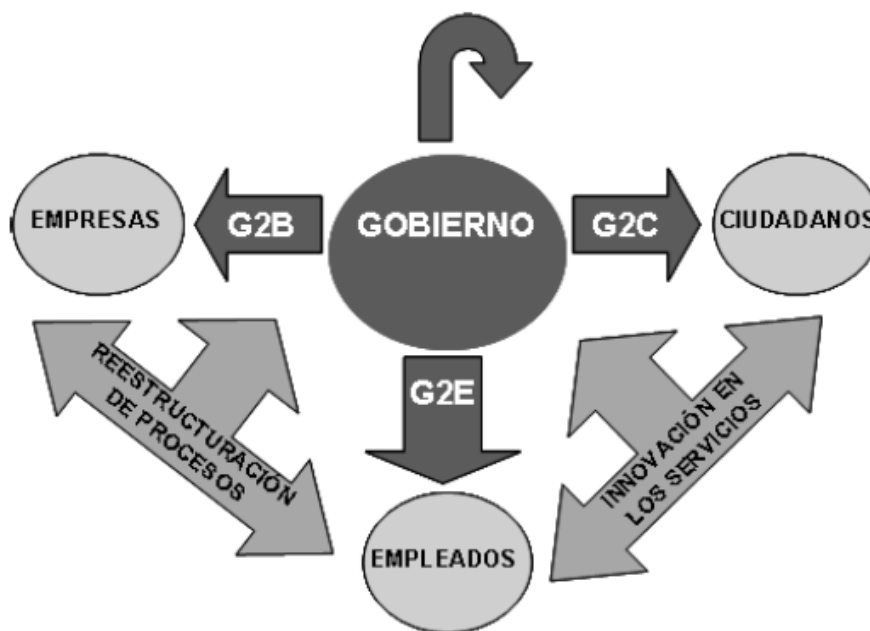
Gobierno - Empresas (G2B): Iniciativas destinadas a brindar servicios administrativos y de información a las empresas a través de Internet. Es importante considerar el tipo de empresa y el sector al que se está atendiendo, ya que la estrategia de desarrollo debe estar alineada con los intereses y las prioridades del sector privado mayoritario. Los beneficios que aportan estas iniciativas a las empresas son similares a las que consiguen los ciudadanos, en términos de ahorro de tiempo, de dinero y flexibilidad, además se pueden alcanzar importantes ahorros administrativos, demostrar transparencia en la gestión pública, agilizar los procesos de licitaciones, entre otros.

Gobierno - Empleados (G2E): Iniciativas que desarrolla un gobierno para brindar servicios al desarrollo profesional de los empleados de la Administración pública. Representa una herramienta para la profesionalización y atención a los funcionarios públicos, su capacitación y una mayor participación. No será posible desarrollar ningún tipo de estrategia de GE si no se integra en su construcción a los recursos humanos que forman la estructura administrativa de un gobierno.

Además, es una base para el desarrollo para nuevas capacidades del Gobierno Electrónico.

Gobierno - Ciudadanos (G2C): Iniciativas destinadas a brindar servicios administrativos y de información a los ciudadanos a través de las tecnologías de información y comunicación, o sea, desde cualquier lugar que disponga de acceso y a cualquier hora. Los beneficios que aportan estas iniciativas a los ciudadanos se traducen en ahorros de tiempo, en dinero y flexibilidad, además del acceso a la información actualizada que publica el gobierno regularmente. (p. 13)

Figura 3: Modelo relacional de la administración pública G2G, G2B, G2C Y G2E



Fuente: Naser & Concha (2011) Recuperado de:
http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/43219/SGP_N73_Gobierno_electronico_en_la_GP.pdf

Tomando como referencia lo que indica Naser y Concha (2011), se muestran algunos ejemplos de servicios de un Gobierno Electrónico en la tabla 2:

Tabla 2: Ejemplos de iniciativas de gobierno electrónico clasificadas de acuerdo al beneficiado

Ejemplos de Iniciativas de Gobierno Electrónico con:	
Ciudadanos (G2C)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accesos a servicios de información 2. Educación 3. Impuestos 4. Seguro Social 5. Registro Civil 6. Cultura 7. Elecciones 8. Empleo
Empresas (G2B)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso a información 2. Subvenciones 3. Obligaciones legales 4. Pago de Impuestos 5. Patentes 6. Licitaciones 7. Venta en línea
Gobierno (G2G)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceso a servicios de información entre entidades públicas 2. Provisión de servicios centralizados 3. Compras públicas 4. Licitaciones

Fuente: Naser & Concha (2011) Recuperado de:
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7330/1/S1100145_es.pdf

Gobierno electrónico en el mundo

Según el reporte de las naciones unidas actualizado al 2016 acerca del gobierno electrónico los 20 países posicionados en los primeros lugares, eran economías

desarrolladas de altos ingresos, de esos 20: cuatro se encuentran en Asia, dos en América, doce en Europa y dos en Oceanía.

Los países a la cabeza presentan diferencias poco significativas entre sí, todos han invertido, consolidado y conglomerado sus ofertas de desarrollo de gobierno electrónico en los últimos años, desarrollo que se ha concentrado en la prestación de servicios integrados aprovechando las interrelaciones entre los diferentes servicios públicos en un portal de ventanilla única de servicios de temática o funcionalmente similares, con lo que han mejorado y facilitado la experiencia ciudadana, al permitir la integración de servicios auxiliares entre departamentos gubernamentales y fortaleciendo acuerdos institucionales.

A nivel América las estrategias de gobierno electrónico han buscado soluciones centradas en el usuario que permitan coordinar procesos de gobernanza y sistemas entre múltiples esferas de la administración pública. Los países desarrollados se encuentran en los primeros lugares, aunque han perdido la posición que ocupaban en el 2010, según el reporte de las Naciones Unidas (2018):

Tabla 3: América: Primeras diez posiciones ranking de gobierno electrónico

Posición	País	Ranking Mundial 2010	Ranking Mundial 2016
1	Estados Unidos	2	12
2	Canadá	3	14
3	Uruguay	36	34
4	Argentina	48	41
5	Chile	34	42
6	Brasil	61	51
7	Costa Rica	71	53
8	Barbados	40	54
9	Colombia	31	57
10	México	56	59

Fuente: Naciones Unidas (2018) Recuperado de: <https://publicadministration.un.org/egovkb/Data-Center>

A nivel Centroamericano Costa Rica encabeza el listado de países mejor posicionado, esto debido a políticas implementadas y a inversiones en infraestructura que le permiten ser es uno de los países con los más altos valores de penetración de tecnología móvil “alcanzando un promedio de 179 líneas por cada 100 habitantes” (Perez, 2018). Según publicación Perez (2018) “Costa Rica ya registra un promedio de velocidad de acceso a internet en redes 4G de 10 Mbps con el cual triplico su velocidad con respecto a agosto 2016 cuando el análisis del país dio 10.5 Mbps”.

Tabla 4: Centroamérica: Posición en el ranking mundial de gobierno electrónico

Posición	País	Ranking Mundial 2010	Ranking Mundial 2016
1	Costa Rica	71	53
2	Panamá	79	99
3	Guatemala	112	102
4	El Salvador	73	104
5	Belice	120	122
6	Nicaragua	118	123
7	Honduras	107	127

Fuente: Naciones Unidas (2018) Recuperado de: <http://unpan3.un.org/egovkb/datacenter/RegionalView.aspx>

Gobierno electrónico en Guatemala

Referente al gobierno electrónico y al interés en el país, Má (2006) indica:

Apostar en Guatemala por la utilización del Internet en el ámbito de la gestión pública ha implicado una diversidad de problemas, entre ellos: el bajo número de ciudadanos con acceso a Internet, escasa cultura “virtual” de la ciudadanía –y, a partir de ella, la desconfianza en el envío y recepción de la información así como en la realización de pagos en forma electrónica-; el costo de implementación y mantenimiento de tecnología de punta, la falta de personal técnico capacitado en la administración pública, y sobre todo, la resistencia de sectores que tradicionalmente se han beneficiado de la ineficiencia y burocratización del

Estado, a esto se le puede agregar el punto más importante: La falta de visión por parte del Estado guatemalteco, referente al uso de tecnologías y servicios públicos. (p.78)

Como presencia de gobierno electrónico en Guatemala se han dado avances importantes, ya son diversas entidades gubernamentales que implementan parte de las TIC como lo indica la Comisión Presidencial de Gestión Pública Abierta y Transparencia (2018) a través del Catálogo Nacional de Servicios Públicos, en dicho sitio se encuentran “las páginas web oficiales de cada institución y los servicios públicos en línea que ya prestan a la ciudadanía, así como información de las autoridades, dirección, números de teléfono, correos electrónicos y redes sociales asociadas”, entre ellas las descritas en la tabla del anexo 1; se dice parte de las TIC, porque el gobierno electrónico va más allá de solo mostrar información a los ciudadanos, supone transformar la relación fundamental que existe entre gobierno y ciudadanos.

Gobierno electrónico a nivel municipal

En Guatemala únicamente se conocen dos niveles de gobierno: el gobierno central y los gobiernos locales o municipales, de allí que la Constitución Política de la República en el artículo 253 establece un sistema descentralizado de gobierno al dotar a los municipios y a las autoridades locales de autonomía y prever una importante asignación de recursos para su funcionamiento.

Así también lo hace el Congreso de la República de Guatemala (2002) por medio del Código Municipal, Decreto 12-202 en el artículo 35:

Inciso c) convocatoria de los distintos sectores de la sociedad del municipio, para la formulación e institucionalización de las políticas públicas municipales y de los planes de desarrollo, urbano y rural del municipio, identificando y priorizando las necesidades comunitarias y propuestas de solución a los problemas locales; inciso e) establecimiento, planificación, reglamentación, programación y control o evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre

las modalidades institucionales para su prestación teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos. (p. 13)

También el artículo 72 del mismo decreto, reza que:

Servicios Públicos Municipales: el municipio debe regular y prestar los servicios públicos municipales de su circunscripción territorial y, por lo tanto, tiene competencia para establecerlos, mantenerlos, ampliarlos y mejorarlos, en los términos indicados en los artículos anteriores, garantizando un funcionamiento eficaz, seguro y continuo y, en su caso la determinación y cobro de las tasas y contribuciones equitativas y justas. Las tasas y contribuciones deberán ser fijadas, atendiendo los costos de operación, mantenimiento y mejoramiento de calidad y cobertura de los servicios. (p. 21)

El gobierno electrónico a nivel local es el que permite conectar a las municipalidades y sus ciudadanos a la sociedad de la información, además de permitirles tener acceso a servicios, documentos y materiales relevantes con mucha más agilidad, transparencia y calidad, en resumen se pueden mencionar las buenas prácticas de un buen gobierno municipal y el uso eficiente de las TIC:

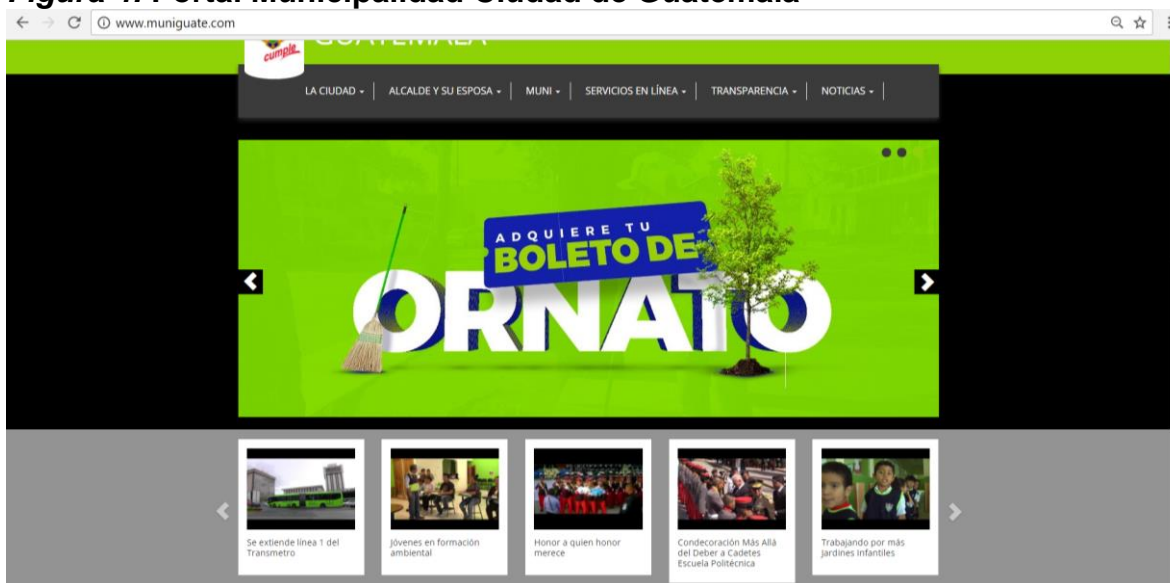
- a) Probidad, transparencia y equidad: Las acciones se orientarán al desarrollo de planes, metodologías y procedimientos que permitan dar transparencia a la gestión administrativa y financiera de la Municipalidad utilizando adecuadamente los recursos que le permitan alcanzar los resultados esperados, por medio del uso eficiente de las TIC como herramientas de gestión.
- b) Fortalecer el sistema educativo del municipio en todos los niveles, con su infraestructura, orientada a la adecuada capacitación en relación al uso eficiente de las TIC y su aplicación para la realización de trámites, consultas y sugerencias, así como pagos en línea, evidenciando mayor eficiencia en las gestiones públicas y la degradación del sistema burocrático.
- c) Fortalecer la prestación de actividades relacionadas a la salud y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio por medio

de programas socio-culturales y haciendo uso de las TIC como herramienta para impartir charlas y cursos sobre prevención de enfermedades y el manejo de desechos sólidos y aguas servidas, entre otros.

- d) Apoyar al sector productivo proveyendo a los agricultores y comerciantes las herramientas necesarias para la promoción y venta de sus productos por medio del uso de las TIC.

A nivel nacional la Municipalidad que cuenta con mayor avance en este tema de gobierno electrónico es sin duda la de ciudad de Guatemala, en ella se cuentan con varios portales, medio por el cual los vecinos se informan, realizan pagos y emiten opiniones.

Figura 4: Portal Municipalidad Ciudad de Guatemala



Fuente: (Municipalidad de Guatemala, 2018) Recuperado de: <http://www.muniguate.com/>

2.4 Benchmarking

Benchmarking lo define Llorente (2016) como “el proceso continuo de comparación de nuestros procesos, productos y servicios, frente a los de los competidores o a los de aquellas compañías reconocidas como líderes permitiendo identificar y adoptar prácticas exitosas” (p. 2).

El estudio del uso de las tecnologías de información y comunicación por los gobiernos públicos (e-gobierno, gobierno electrónico) es estudiado desde distintos puntos de vista: la preparación de las organizaciones públicas para asumirlo, la adopción interna de las nuevas tecnologías, los cambios organizativos que desencadena, la prestación de servicios públicos mediante las TIC, las claves para la participación ciudadana, la presencia en internet, etc., por lo que la evaluación comparativa permite contrastar el progreso de una organización respecto a otras similares y tiene una aplicabilidad inmediata que la hace especialmente atractiva para las instituciones (Batlle-Montserrat, Abadal, & Blat, 2011).

2.5 Método de investigación mixto

Hernández Fernández & Baptista (2014) indican que la investigación científica tiene 3 enfoques: cualitativo, cuantitativo y mixto, donde el último enfoque es una combinación de los dos primeros; Creswell (como se cito en Hernández Fernández & Baptista ,2014) indicó que “los métodos mixtos utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas en las ciencias” (p.534).

3 METODOLOGÍA

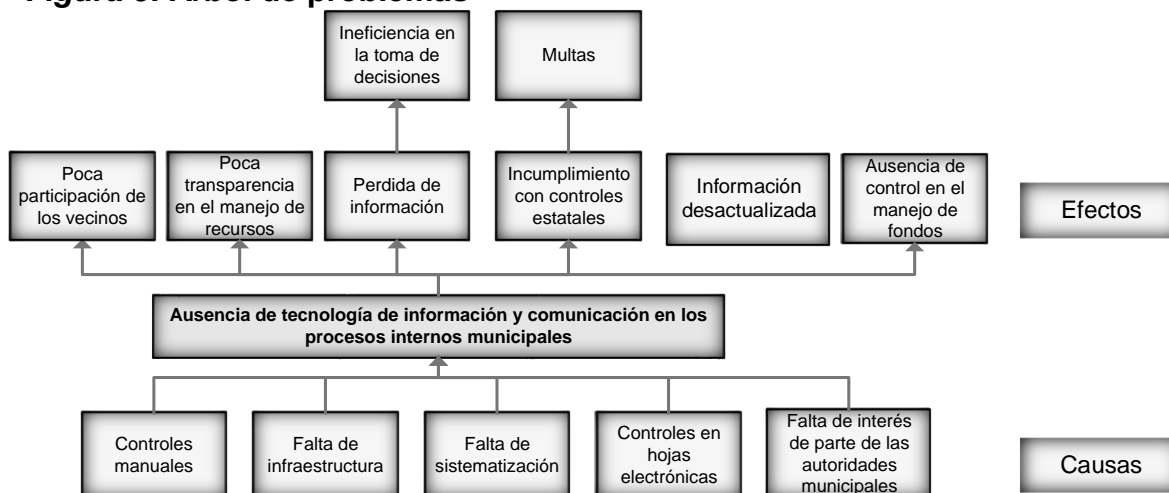
El presente capítulo contiene la explicación en detalle de lo que hizo y cómo se hizo durante la investigación para alcanzar las respuestas al problema y los objetivos planteados.

El capítulo abarca la definición del problema, objetivo general y objetivos específicos, hipótesis y especificación de las variables, método científico, y las técnicas de investigación documental y de campo utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

3.1 Definición del problema de la investigación

La mayor parte de las municipalidades no cuentan con una masificación en el uso de las tecnologías de información, es por ello que, no tienen dentro de sus herramientas sistemas de información que permitan llevar un control estricto de todas las transacciones que se realizan de manera interna, de tal forma, que en la Municipalidad ejemplo de este estudio, como lo es la del municipio de San Andrés Itzapa únicamente cuentan con un sitio web que es utilizado como medio informativo y la mayor parte del tiempo desactualizado, con un perfil de Facebook donde informan sobre los trabajos y actividades realizadas, el control de los ingresos y egresos de diversa índole son llevados por medio del sistema SICOIN GL, pero el resto de información es llevada de una forma manual o en herramientas de software de uso masivo como Microsoft Excel y Microsoft Word, al no tener registros automatizados se mantienen una serie de inconvenientes en la prestación de los servicios y a una mala planificación municipal, prestándose así para la generación de dudas y dando lugar a la corrupción, pérdida de dinero, incumplimiento a normativas del Estado, retardo en la atención a los vecinos y toma de malas decisiones en momentos cruciales.

Figura 5: Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia (2018)

3.2 Objetivos de la investigación

Para la ejecución del estudio que abarca el periodo 2005-2018 se establecieron los objetivos generales y específicos que se detallan a continuación:

3.2.1 Objetivo general

Proponer una estrategia que ayude a introducir tecnología de información y comunicación a procesos internos y así contribuir a la reducción de la brecha tecnológica en la prestación de servicios.

3.2.2 Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico en la población y empleados municipales sobre el uso de la tecnología en el municipio de San Andrés Itzapa, específicamente sobre el gobierno abierto.
2. Identificar los servicios que presta la Municipalidad a los vecinos del municipio de San Andrés Itzapa, y la forma en que se registran, verificando si hacen uso de herramientas tecnológicas.

3. Desarrollar un benchmarking con la municipalidad de Patzún que ya cuenta con herramientas tecnológicas modernas como elemento de trabajo.
4. Presentar un modelo de gestión de cambios a los sistemas de información fundamentado en el uso de buenas prácticas de desarrollo de sistemas como proceso de control interno para las municipalidades del país que no cuenten con dicha herramienta.

3.3 Hipótesis y variables

Conociendo los procesos actuales de las entidades que prestan servicios públicos y los objetivos de la investigación, se parte de la siguiente hipótesis principal:

La Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con la plataforma tecnológica necesaria para llevar de forma moderna y tecnificada, los controles internos y registros de cada uno de los servicios que presta a los vecinos de la población.

Y como hipótesis alterna:

La Municipalidad de San Andrés Itzapa no cuenta con las capacidades tecnológicas suficientes para llevar de forma moderna y tecnificada los controles internos y registros de los servicios que presta a los vecinos.

Variables	Indicadores	Medios de Verificación
Independientes Servicios prestados en la Municipalidad	-Cantidad de servicios y tipo de servicios que se prestan a los vecinos.	Muestreo en las oficinas de la Municipalidad.
Componentes de Hardware y software con los que cuentan en la Municipalidad	-Conocimiento de las autoridades y de los empleados públicos sobre los servicios. -Cantidad de componentes de hardware y tipos de software con los que se cuentan.	Análisis de respuestas a cuestionarios y entrevistas.

Variables	Indicadores	Medios de Verificación
Dependientes		
Registros de los servicios	-Conocimiento de las autoridades y de los empleados públicos sobre los servicios	Muestreo en las oficinas de la Municipalidad. Análisis de respuestas a cuestionarios y entrevistas.
Vecinos del municipio	-Forma en que se registran los servicios. -Conocimiento y uso de las tecnologías de información y comunicación. -Conocimiento del gobierno abierto prestado por la Municipalidad.	Muestreo a través de encuestas. Análisis de los resultados de los cuestionarios.

3.4 Método Científico

En función de los objetivos e hipótesis planteados en la investigación desarrollada en la Municipalidad de San Andrés Itzapa, el estudio se elaboró aplicando las fases del método científico: observación, hipótesis, búsqueda de información, organización de la información y conclusiones; dentro de las fases fueron aplicadas diferentes técnicas de investigación, entre ellas: muestreo probabilístico, técnicas de investigación documental y técnicas de campo.

El enfoque mixto fue el utilizado. Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas a la investigación utilizadas fueron las siguientes:

3.4.1 Técnica de investigación documental

Se realizaron investigaciones de tipo documental tomando como fuentes de información diferentes tesis, libros, páginas web, archivos digitales, prensa y estudios de propuestas sobre mejoras de gestión en servicios municipales, gobierno electrónico, gobierno abierto, experiencias de administraciones locales que ya usan las tecnologías de información como herramienta de trabajo.

Las actividades ejecutadas durante la investigación documental fueron a través de lecturas de libros, búsquedas en internet, se obtuvieron revistas por parte de la Municipalidad de Patzún, y también haciendo uso de la Ley de Acceso a la Información Pública Decreto 57-2008 se lograron obtener datos financieros de las municipalidades de San Andrés Itzapa y Patzún.

La información recopilada permitió conocer generalidades de los municipios, evolución que han tenido en la implementación del gobierno abierto, proyectos para la disminución de la brecha tecnológica como Municipalidad y municipio, así como para conocer los planteamientos de mejora realizados a otras municipalidades.

3.4.2 Técnica de investigación de campo

Para el estudio que abarca el periodo 2005-2018, se emplearon entrevistas, observación directa, censo y muestreos a través de encuestas, obteniendo información que fue necesaria tabular para efectos de análisis y posterior presentación por medio de tablas y gráficos circulares.

Muestreo por medio de encuestas

Con el apoyo de dos personas se realizó una encuesta a los vecinos del municipio, por medio de ella se obtuvo la respuesta de la población en general, la muestra fue enfocada para personas mayores a 15 años y menores de 61 años, realizándose en diferentes ubicaciones del casco urbano del municipio de San Andrés Itzapa. El cuestionario utilizado se encuentra en el anexo 2.

Muestreo aleatorio estratificado

Para la encuesta realizada a los vecinos del municipio, se utilizó el método de muestreo probabilístico aleatorio estratificado debido a que todos los individuos de la población podían formar parte de la muestra. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de muestras de poblaciones finitas.

Según documento presentado por el departamento de epidemiología por datos recabados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2017), San Andrés Itzapa cuenta con un total de 38,686 habitantes distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5: Distribución por edades habitantes del municipio de San Andrés Itzapa

Edad	Hombres	Mujeres
< - 1*	621	607
1 - 4	2,354	2,314
5 - 9	2,763	2,723
10 - 14	2,566	2,537
15 - 19	2,131	2,169
20 - 24	1,803	1,875
25 - 29	1,450	1,580
30 - 34	1,135	1,254
35 - 39	925	1,061
40 - 44	702	874
45 - 49	560	707
50 - 54	459	564
55 - 59	354	429
60 - 64	304	367
65 - mas	676	820

Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2017)

Se tomaron únicamente para efectos del presente estudio una población de 20,032 vecinos que corresponden según definición de población económicamente activa a todos aquellos mayores de 15 años y menores de 61 años, con un margen de error máximo permitido de 6.5% y con un nivel de confianza del 95%.

$$\text{Muestra} = n = \frac{\sigma^2 N p q}{e^2(N-1) + \sigma^2 p q}$$

Donde:

σ = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, representa un área bajo la curva de una distribución normal por lo general se tienen 95% de confianza (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.

N = Universo o población

P = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

e = error de estimación

n = tamaño de la muestra

$$\text{Quedando } n = \frac{1.96^2(20032)(0.5)(0.5)}{0.065^2(20032-1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

Dando como resultado 225 personas a encuestar.

Luego para el cálculo proporcional se utilizó la fórmula:

$$n_i = \frac{n}{N} * N$$

n = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = Es el tamaño de la población total.

n_i = el tamaño de la muestra según el estrato.

Quedando los estratos como se muestra en la tabla 6:

Tabla 6: Estratos de población encuestada

Estrato	Edad	Número de Personas	% (n/N)	Número de encuestas por estrato
1	15-20	4,300	0.21465655	48
2	21-30	6,708	0.33486422	75
3	31-40	4,375	0.21840056	49
4	41-50	2,843	0.14192292	32
5	51-60	1,806	0.09015575	20
TOTAL		20,032		225

Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2017)

Censo

Para recolectar los datos sobre el conocimiento y uso de las tecnologías de información de los empleados municipales, se realizó un censo pasando el cuestionario al 100% de empleados que se ubicaban dentro de las instalaciones de la Municipalidad. El cuestionario utilizado se encuentra en el anexo 3.

4 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el capítulo se exponen los resultados sobre el estudio ejecutado en el municipio de San Andrés Itzapa. El capítulo se compone de varias secciones, en la primera se muestra el resultado de las encuestas realizadas, mismas que estuvieron orientadas a determinar el comportamiento y conocimiento de la población y empleados de la Municipalidad sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación, el gobierno electrónico, además evidenciar el conocimiento de los servicios que se brindan dentro de la institución.

En la segunda sección del capítulo se presenta un diagnóstico sobre la situación del gobierno electrónico en el municipio objeto de estudio; en la tercera sección se detallan los esfuerzos que mantienen en la Municipalidad de Patzún para alcanzar parte del gobierno electrónico; ya teniendo ambos diagnósticos se realiza una tabla comparativa.

4.1 Diagnóstico sobre el uso de tecnología de información y comunicación en el municipio y en la Municipalidad de San Andrés Itzapa, del departamento de Chimaltenango

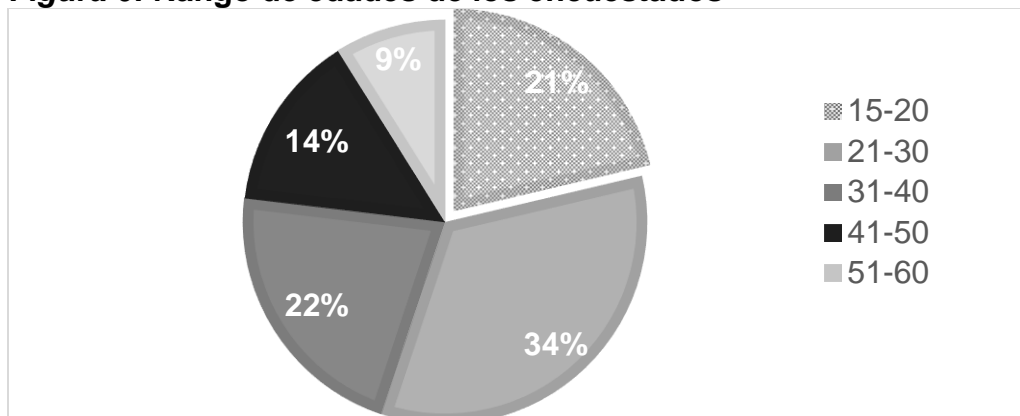
Valorar el conocimiento de los vecinos y de los empleados municipales sobre los esfuerzos realizados por parte del gobierno local en cuanto a la implementación del gobierno electrónico y gobierno abierto, es fundamental. Los resultados de los cuestionamientos fueron utilizados para comprender el grado de madurez y avance en el que se encuentra el gobierno electrónico local, también para establecer el tipo de propuestas de proyectos que se presentarían en el capítulo cinco del documento.

4.1.1 Conocimiento de los vecinos sobre las TIC y gobierno electrónico

Ya determinada la muestra se realizó la encuesta en diferentes partes del casco urbano del municipio de San Andrés Itzapa en dos fases, la primera se ejecutó del lunes 26 de febrero al viernes 2 de marzo y la segunda fase del 20 al 24 de agosto

del 2018, la misma fue constituida por 225 personas, integrada por 120 hombres y 105 mujeres distribuidos en las siguientes edades:

Figura 6: Rango de edades de los encuestados



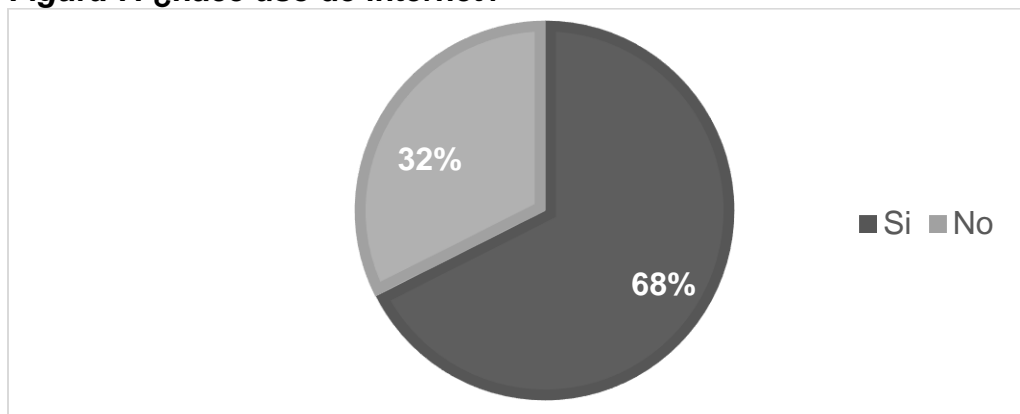
Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Dentro del cuestionario utilizado (ver anexo 2), se realizaron preguntas cerradas haciendo énfasis sobre las tecnologías de información, siendo de esa forma como se obtuvieron distintos datos como la frecuencia en el uso de internet, formas de conexión, uso de las redes sociales entre otros.

Sobre el uso del internet

La primera pregunta del cuestionario sirvió para conocer el interés del vecino sobre las TIC fue ¿hace uso de internet?, el resultado mostró que a pesar de los medios que se disponen aún existe un alto porcentaje de personas que no lo utilizan y que sobre ellos se incrementa una brecha digital con respecto a los que sí:

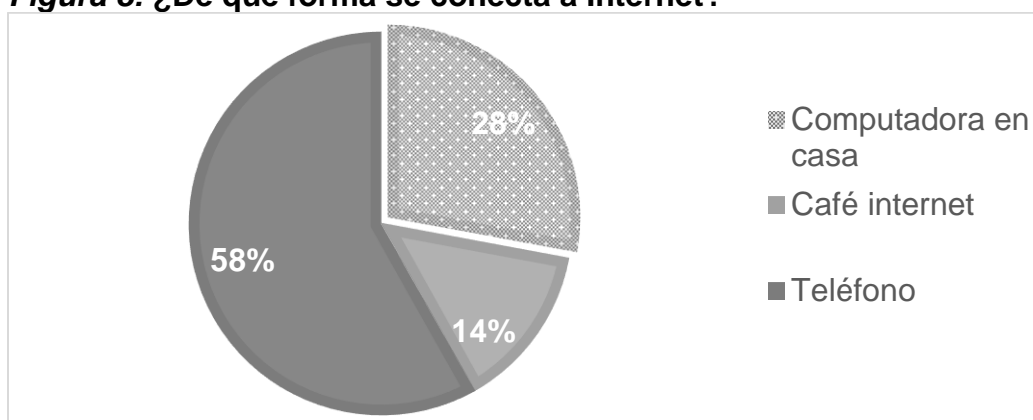
Figura 7: ¿hace uso de internet?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

El 68% que indicó que se conecta a internet lo realizaba de diversas formas, encontrando que de la muestra el 58% se conectaba por medio de teléfono, para llegar a esa respuesta la pregunta fue ¿De qué forma se conecta a Internet?, los resultados fueron:

Figura 8: ¿De qué forma se conecta a Internet?



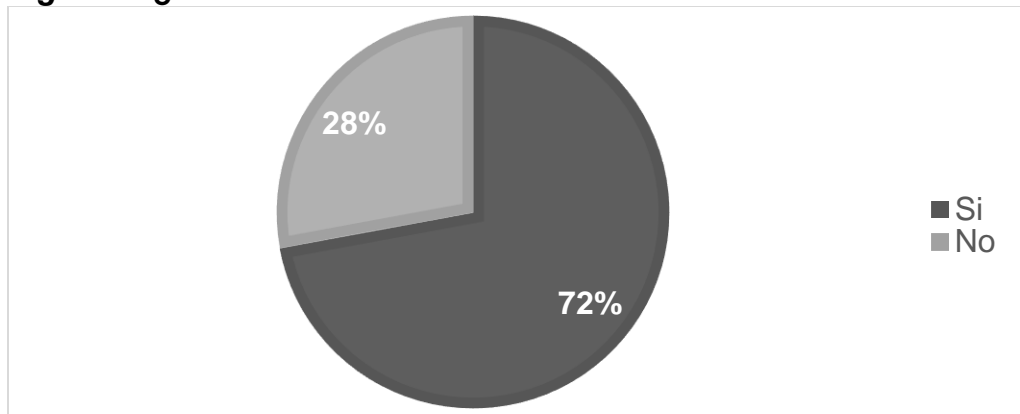
Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Sobre el uso de las redes sociales

El mayor auge en los usuarios de internet son las redes sociales, por ello en el cuestionario se incluyó la pregunta ¿Hace uso de las redes sociales?, de donde se obtuvo que el 72% si hacía uso de las redes, mismas que son base para la

transmisión de información, para el reencuentro de personas y para muchas cosas más:

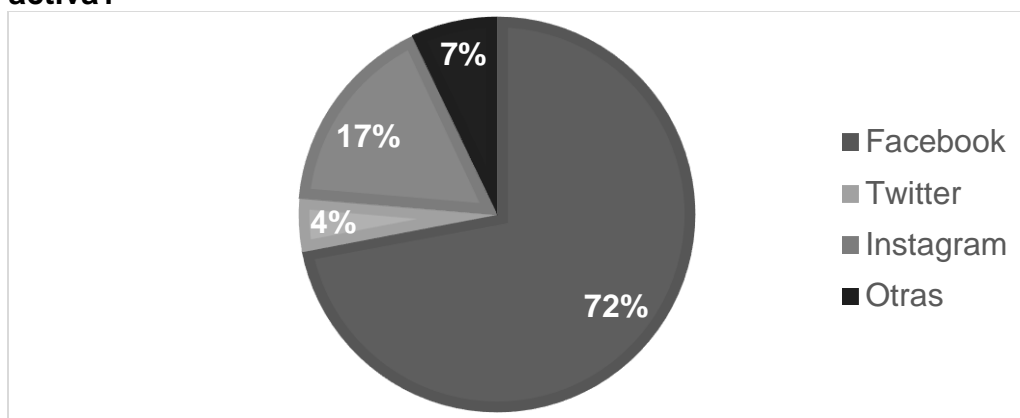
Figura 9: ¿Hace uso de las redes sociales?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Importante señalar que la mayor parte de ese 28% de encuestados que indicaron no usar las redes sociales se encontraban arriba de los 31 años; se consultó al otro porcentaje ¿En cuáles de las redes sociales posee una cuenta activa?, de donde se obtuvo que Facebook era la red más popular:

Figura 10: ¿En cuáles de las redes sociales posee una cuenta activa?

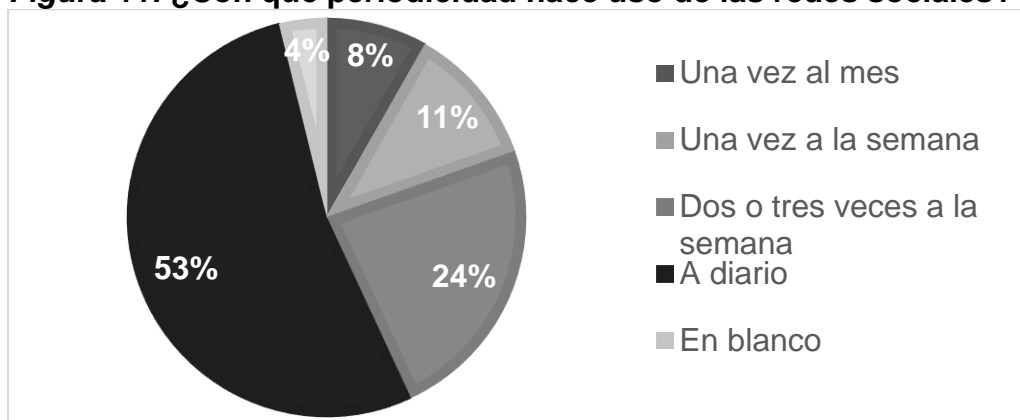


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Internet permite estar comunicados todo el tiempo, es por ello que, se puede indicar que el porcentaje de usuarios que se conectan a internet por medio del teléfono es

normal puesto que el usuario busca estar siempre actualizándose no importando el lugar donde se encuentre, eso mismo permitió realizar la consulta ¿Con qué periodicidad hace uso de las redes sociales?, obteniendo que más del 50% se conectaba a diario:

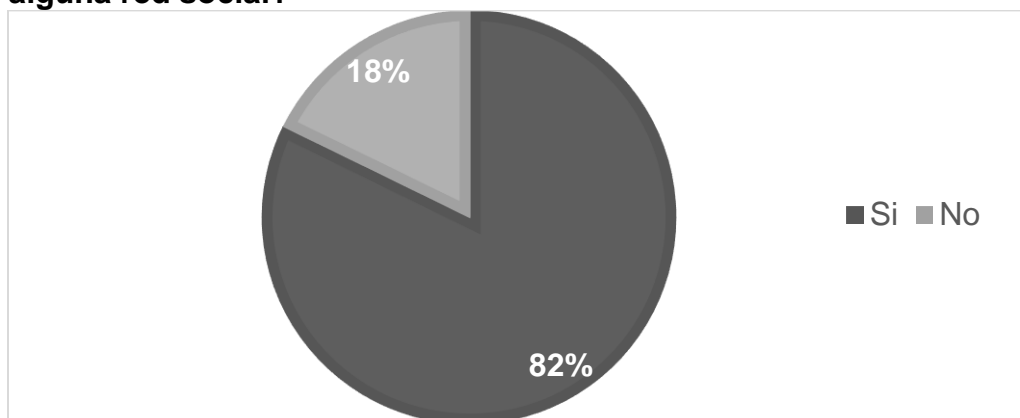
Figura 11: ¿Con qué periodicidad hace uso de las redes sociales?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Una de las principales búsquedas de información era conocer si los vecinos perciben los esfuerzos realizados por la Municipalidad en el tema de gobierno electrónico, por ello se realizó la interrogante ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?, obteniendo un resultado positivo, el 82% contestó que sí y solo el 18% respondió que no, con dicho dato se pudo indicar que el canal hacia la población se encuentra abierto y depende del uso que se le dé, seguirá captando la atención de los vecinos:

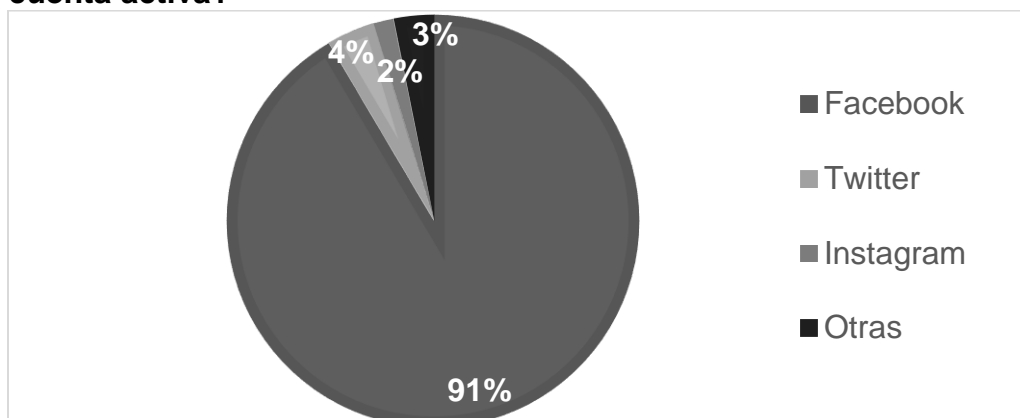
Figura 12: ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Para los que contestaron de forma positiva, se les hicieron las siguientes tres interrogantes: la primera con el objetivo de conocer si realmente estaban informados sobre el uso de las redes sociales por parte de la Municipalidad ¿Sabe o conoce en que red tiene la Municipalidad una cuenta activa?, nuevamente la red más popular de esta década Facebook fue la más conocida:

Figura 13: ¿Sabe o conoce en que red tiene la Municipalidad una cuenta activa?

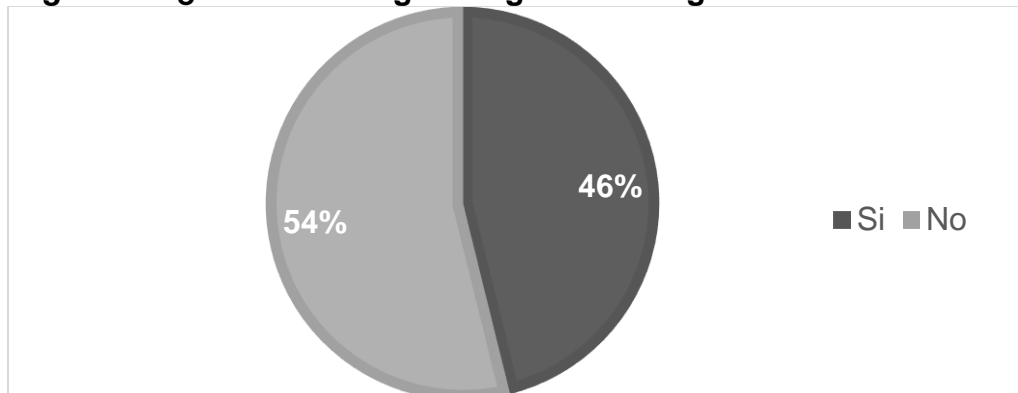


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

La segunda interrogante sobre las redes sociales ¿Es usted amigo o seguidor de alguna de esas cuentas?, pregunta directa para saber si los encuestados eran

seguidores de alguno de los perfiles de los que hacía uso la institución, el resultado refleja que solo el 46% era seguidor:

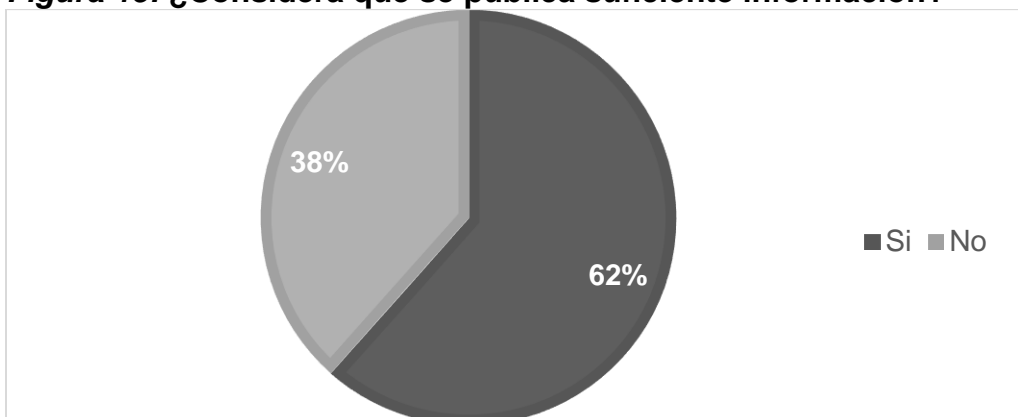
Figura 14: ¿Es usted amigo o seguidor de alguna de esas cuentas?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Y la tercera fue más enfocada a aquellos que si eran seguidores de los perfiles de la Municipalidad en las redes sociales ¿Considera que se publica suficiente información?, en donde el 62% de los mismos contestó que la información era suficiente para ellos:

Figura 15: ¿Considera que se publica suficiente información?

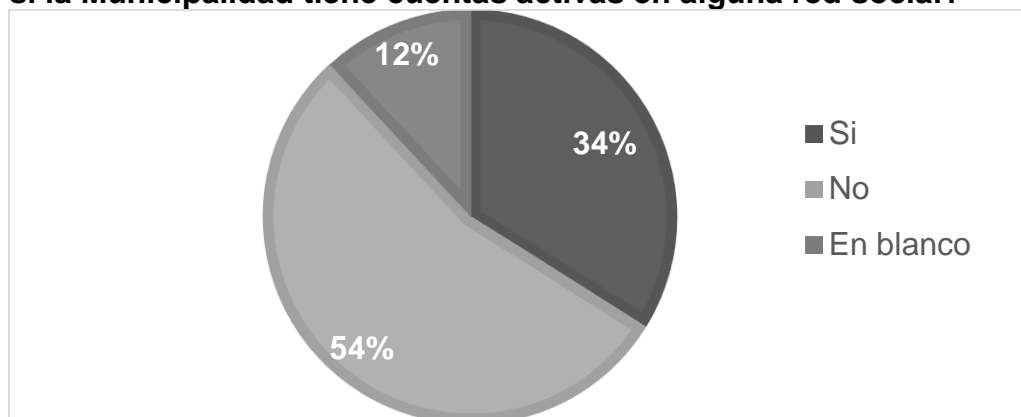


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Curiosamente el 34% de las personas que indicaron que no usaban internet si tenían conocimiento de que la Municipalidad poseía cuentas activas en las redes

sociales, la pregunta fue la misma ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?

Figura 16: Para las personas que no utilizan internet ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?

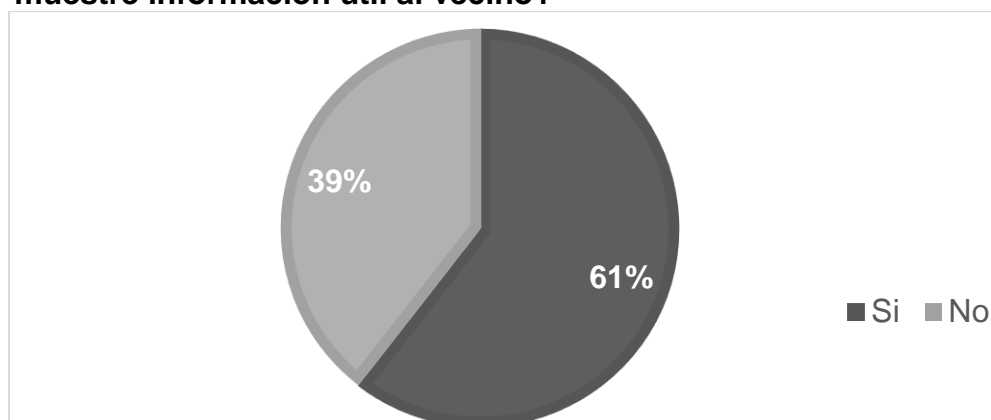


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Sobre el sitio web de la Municipalidad

Así como se mantiene presencia en las redes sociales, también es importante poseer un sitio web donde se pueda publicar, informar, trasladar conocimiento a los vecinos de lo que la Municipalidad realiza, es por ello, que a las personas que si utilizan internet se les realizaron los siguientes cuestionamientos: ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?, el 61% indicaron que si, 21% más bajo que los que si conocían el perfil en las redes sociales:

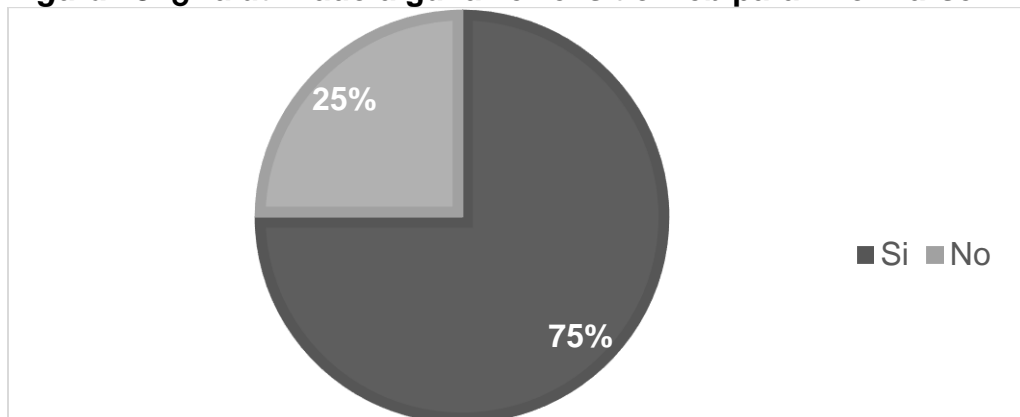
Figura 17: ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Al tener una respuesta positiva y con el objetivo de saber si alguna vez habían visitado el sitio web se les consultó ¿Ha utilizado alguna vez el sitio web para informarse?, el 75% de los encuestados respondieron de forma positiva:

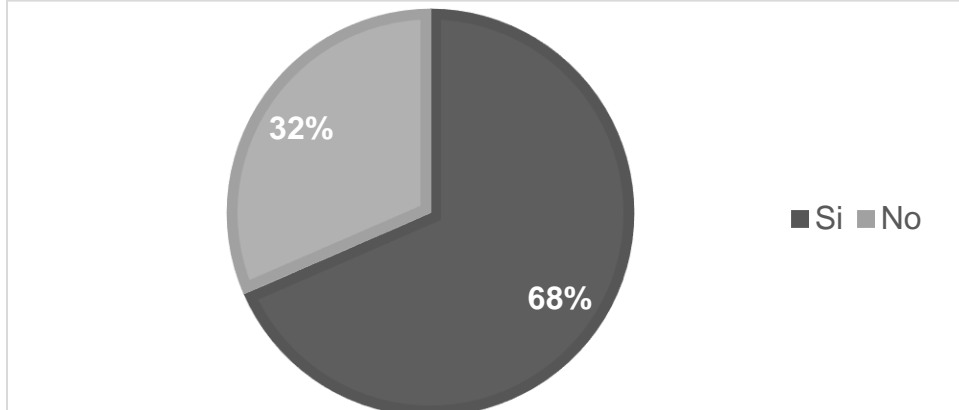
Figura 18: ¿Ha utilizado alguna vez el sitio web para informarse?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

A la vez se les consultó ¿Considera que se publica suficiente información?, esto para conocer si lo que se publicaba les es útil, obteniendo que el 68% si consideraba la información como suficiente.

Figura 19: ¿Considera que se publica suficiente información?



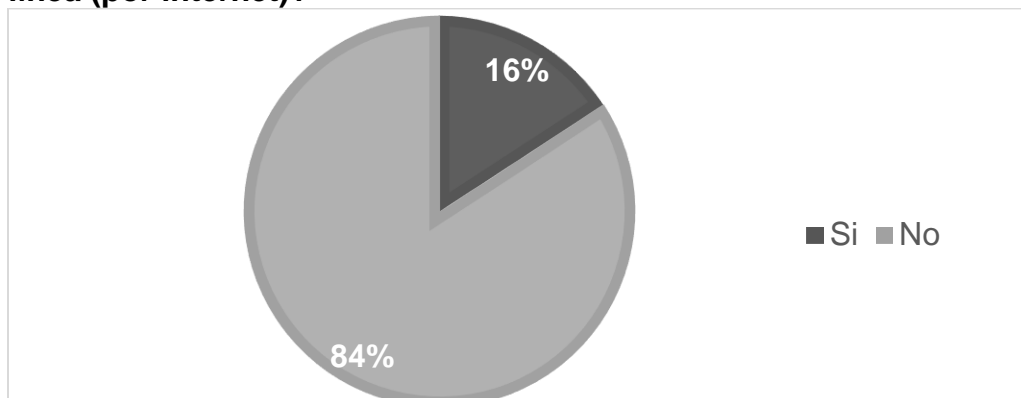
Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Sobre compras y/o pagos de servicios en línea

El objetivo del gobierno electrónico no es solo tener presencia en internet, sino que también brindarle al ciudadano la oportunidad de tener los servicios de forma integrada, interactivos y sobre todo que sean transparentes, uno de esos servicios son los pagos en línea, es por ello que, las últimas preguntas del cuestionario estuvieron enfocadas en determinar el conocimiento y uso del internet como una forma de pago y compra.

La primera interrogante se realizó pensando en obtener información que pudiera ayudar a plantear una propuesta en la forma de recibir los pagos de arbitrios en la Municipalidad, ¿Realiza o ha realizado alguna vez compras o pagos en línea (por internet)?:

Figura 20: ¿Realiza o ha realizado alguna vez compras o pagos en línea (por internet)?

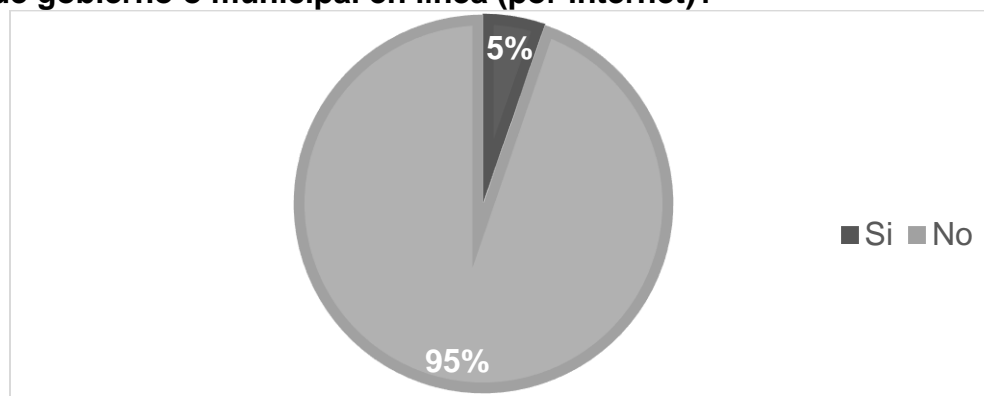


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

De las respuestas recibidas donde se indica que el 84% de los encuestados no han usado el servicio de compras/pagos en línea, se concluyó que la opción es un mundo aún por descubrir por parte de los vecinos, esto a pesar que la banca en línea ya es una opción en Guatemala; también, ayudó a deducir que proponer una solución a la Municipalidad de San Andrés Itzapa de este tipo no sería factible.

La siguiente pregunta fue realizada para conocer la usabilidad que le da el ciudadano de dicho servicio con entidades públicas ¿Ha realizado alguna vez algún pago a alguna institución de gobierno o municipal en línea (por internet)?, el resultado fue que solo el 5% había usado el servicio con alguna institución pública, comparado con la pregunta anterior se concluyó que los encuestados hacían más uso del servicio con instituciones privadas.

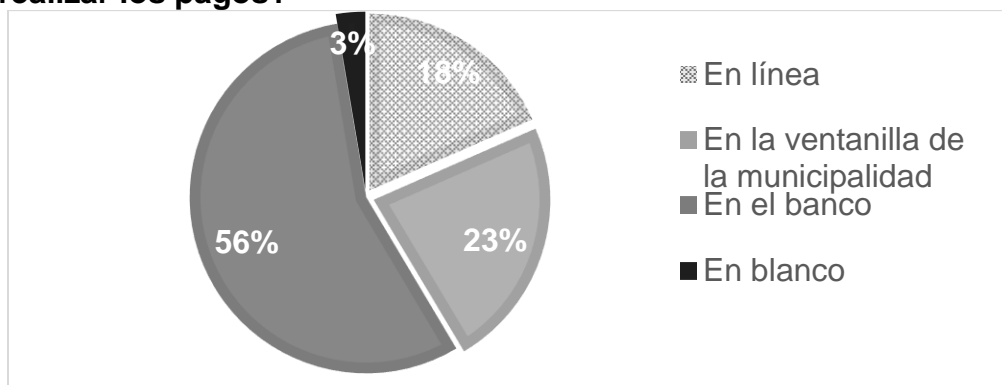
Figura 21: ¿Ha realizado alguna vez algún pago a alguna institución de gobierno o municipal en línea (por internet)?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

Para cerrar el cuestionario se realizó la consulta: Si la Municipalidad de San Andrés Itzapa implementara los pagos en línea (por internet) ¿Cuál sería su preferido para realizar los pagos?, los resultados reflejan varias cosas: la poca confianza que se tiene en la forma que se realizan los pagos por medio de la ventanilla con un 23%, también indica que en un futuro si se podrían implementar los pagos en línea con un 18%, esta conclusión se debe a que la mayoría de encuestados que afirmó hacer los pagos de preferencia en línea se encuentra en el rango de edad entre los 15-20 años, y por último los encuestados reflejaron tener más confianza en el sistema bancario para realizar los pagos.

Figura 22: Si la Municipalidad de San Andrés Itzapa implementara los pagos en línea (por internet) ¿Cuál sería su preferido para realizar los pagos?

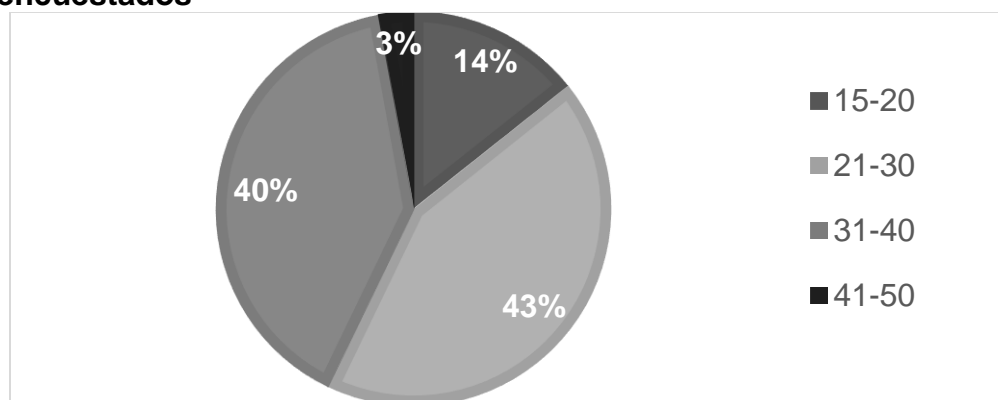


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de encuesta realizada a vecinos del municipio (2018)

4.1.2 Conocimiento de los empleados municipales sobre los servicios, arbitrios municipales y gobierno electrónico

Para poder percibir el uso que los empleados municipales dan a las TIC y el conocimiento que tienen sobre los servicios y arbitrios que son manejados en la Municipalidad se realizó un censo a través de un cuestionario (véase anexo 3) a todos los que laboran dentro de las oficinas del edificio municipal, la actividad se llevó acabo el martes 20 de marzo de 2018, siendo integrada por 35 personas: 17 hombres y 18 mujeres distribuidos en las siguientes edades.

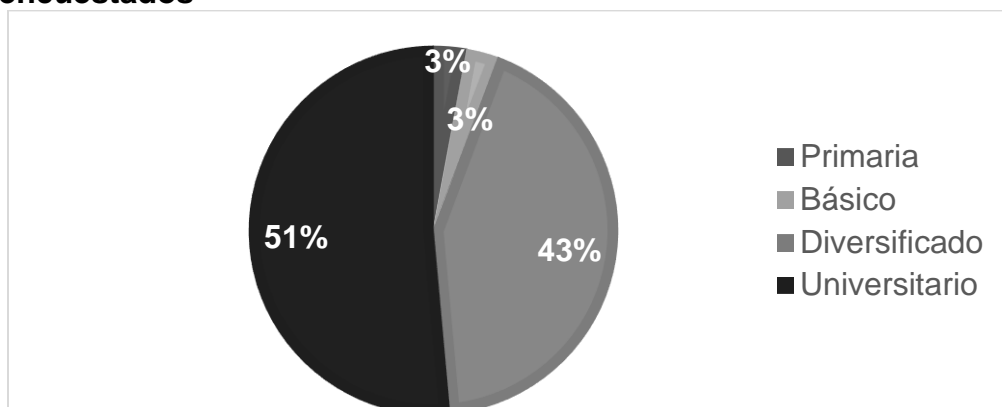
Figura 23: Rango de edades de los empleados municipales encuestados



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Para un buen servicio es importante que los empleados tengan un nivel académico que responda a las necesidades de los puestos, por ello se les consultó sobre su escolaridad, donde cabe destacar que el 51% indicó tener estudios universitarios, el 43% de diversificado y únicamente el 3% nivel básico y primario respectivamente.

Figura 24: Nivel académico de los empleados municipales encuestados

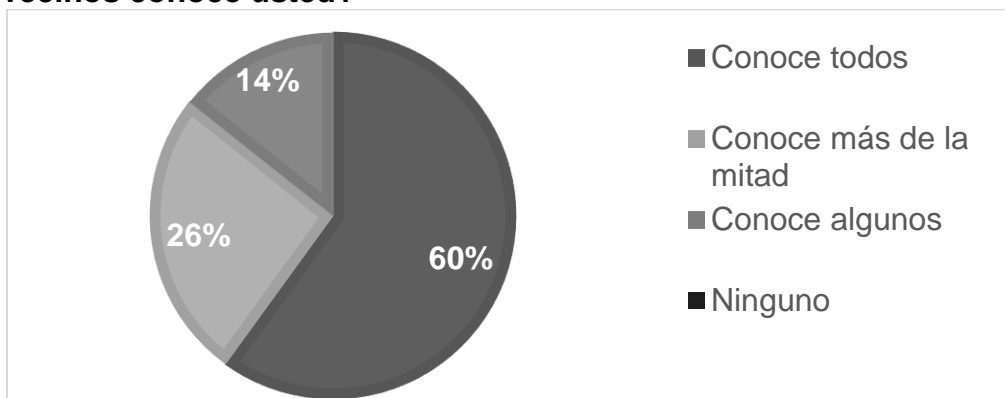


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Conocimiento de servicios y arbitrios

Para obtener información sobre el conocimiento que poseen los empleados públicos acerca de los servicios que presta la Municipalidad se elaboró la interrogante ¿Qué tantos servicios que presta la Municipalidad a los vecinos conoce usted?, de allí se obtuvo que el 60% de los encuestados conocían todos los servicios, el 26% la mitad y el 14% conocían algunos.

Figura 25: ¿Qué tantos servicios que presta la Municipalidad a los vecinos conoce usted?

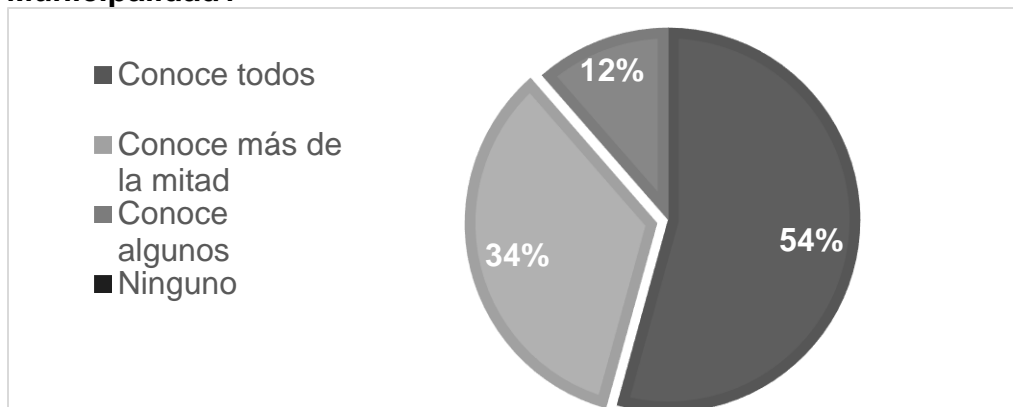


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Para una buena atención es importante que los empleados conozcan tanto los servicios como los distintos arbitrios que se manejan a nivel local, por ello se les

consultó ¿Conoce usted todos los arbitrios que se pagan en la Municipalidad?, el 59% indicó que conocían todos los arbitrios, el 34% conocían más de la mitad y solo el 12% indicó conocer algunos.

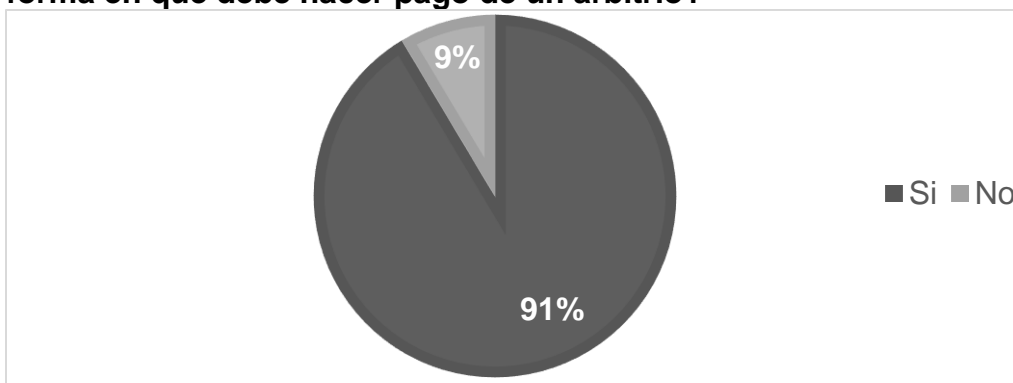
Figura 26: ¿Conoce usted todos los arbitrios que se pagan en la Municipalidad?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

También es importante que aparte de que el empleado conozca los servicios y arbitrios sea capaz de orientar al vecino, por ello se le consultó ¿Se considera usted capaz de explicarle a un vecino la forma en que debe hacer pago de un arbitrio?, de allí que el 91% contestó de forma positiva.

Figura 27: ¿Se considera usted capaz de explicarle a un vecino la forma en que debe hacer pago de un arbitrio?

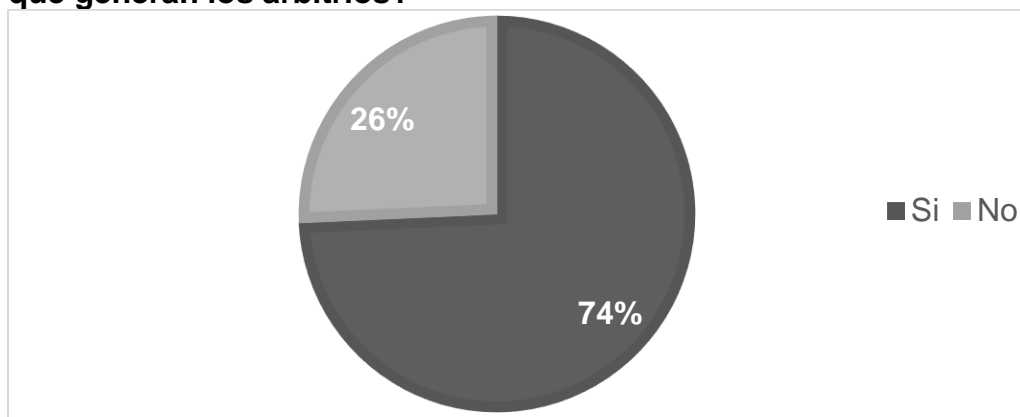


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Como parte de la transparencia dentro de la Municipalidad y como fuente primaria de divulgación se les consultó: ¿Sabe usted la forma en que se registran los

ingresos que generan los arbitrios?, el 74% indicó que si conoce la forma en que se registran y el 26% desconoce.

Figura 28: ¿Sabe usted la forma en que se registran los ingresos que generan los arbitrios?

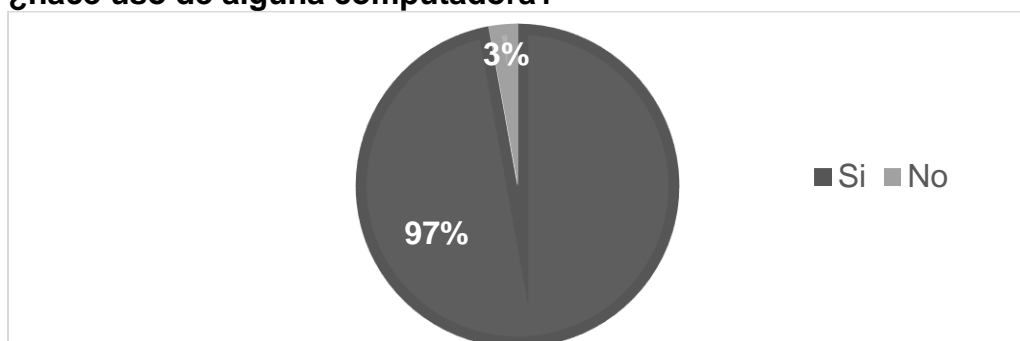


Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Uso de las tecnologías de información y comunicación

Para conocer el uso de las tecnologías en las actividades diarias de los empleados municipales se les consultó si dentro de sus labores cotidianas en la Municipalidad ¿hace uso de alguna computadora?, el 97% contestó de forma positiva.

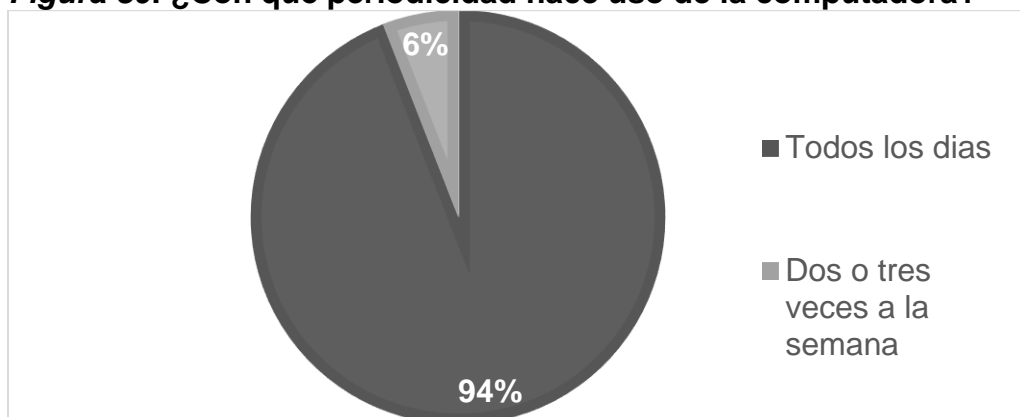
Figura 29: Dentro de sus labores cotidianas en la Municipalidad ¿hace uso de alguna computadora?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

También se les consultó sobre la periodicidad con que usan la misma, ¿Con qué periodicidad hace uso de la computadora?, el 94% indicó usar la computadora todos los días.

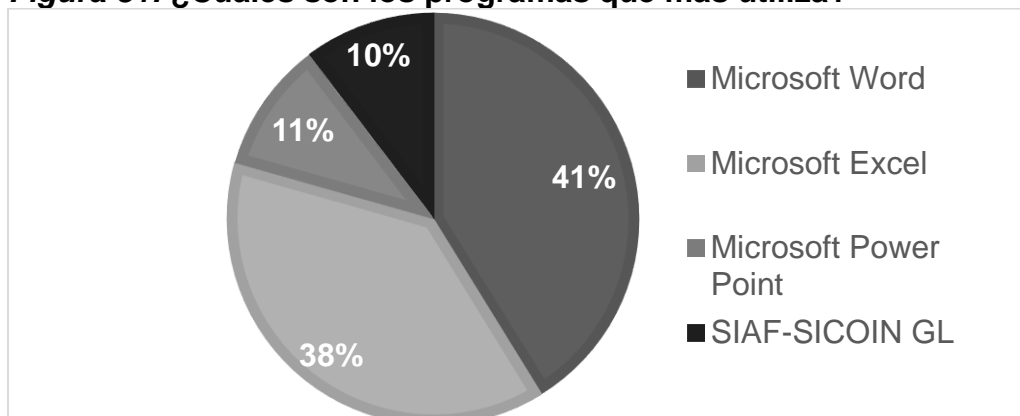
Figura 30: ¿Con qué periodicidad hace uso de la computadora?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Para conocer las herramientas de software que utilizan, se les consultó ¿Cuáles son los programas que más utiliza?, de allí que el resultado indicó que todos utilizan software propietario: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Lumion, Autocad, Photoshop, Microsoft Publisher, Windows Movie Maker, Sketchup, SNIP, SIAF, SICOIN GL.

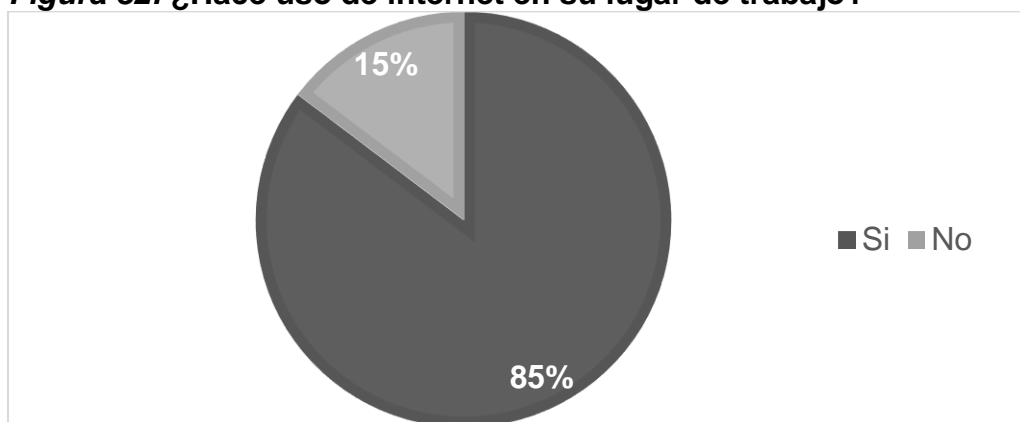
Figura 31: ¿Cuáles son los programas que más utiliza?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Se tiene conocimiento que algunos de los sistemas que utilizan en la administración pública necesitan conectividad a internet, por ello se les consultó ¿Hace uso de internet en su lugar de trabajo?, donde el 85% indicó que si hace uso de dicha herramienta.

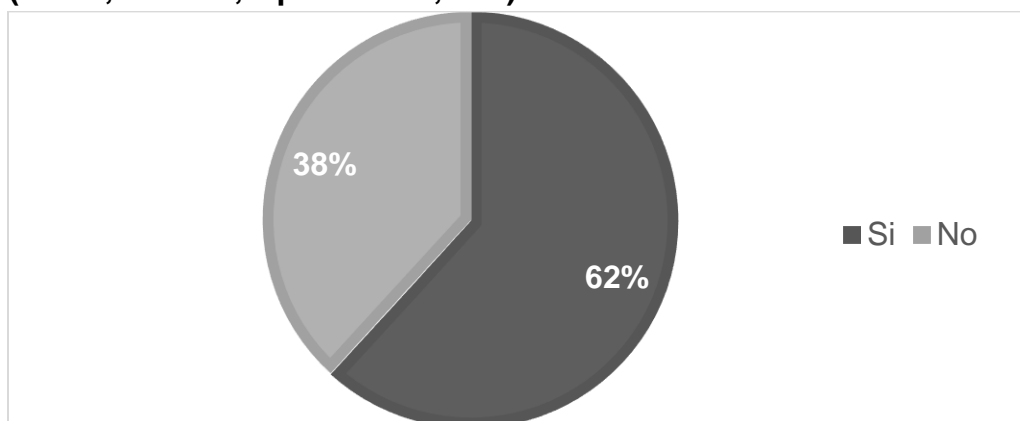
Figura 32: ¿Hace uso de internet en su lugar de trabajo?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Como parte de la recopilación de información acerca del conocimiento de las herramientas que utilizan, se les realizó la interrogante ¿Ha escuchado o utilizado alguna vez software libre (Linux, Ubuntu, Open Office, etc.)?, el 62% indicó que si ha escuchado o utilizado dicho software.

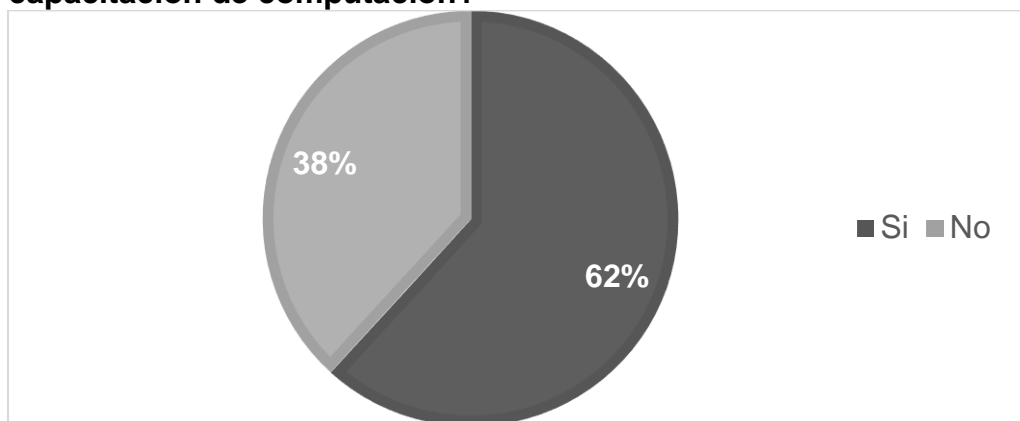
Figura 33: ¿Ha escuchado o utilizado alguna vez software libre (Linux, Ubuntu, Open Office, etc.)?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Para el manejo de las herramientas con las que cuentan y laboran muchas veces se hacen necesarias las capacitaciones, el objetivo de las mismas siempre es mejorar la productividad y atención a los vecinos, por ello se les consultó, ¿Ha recibido en los últimos dos años algún curso de capacitación de computación?, el 62% contestó de forma positiva.

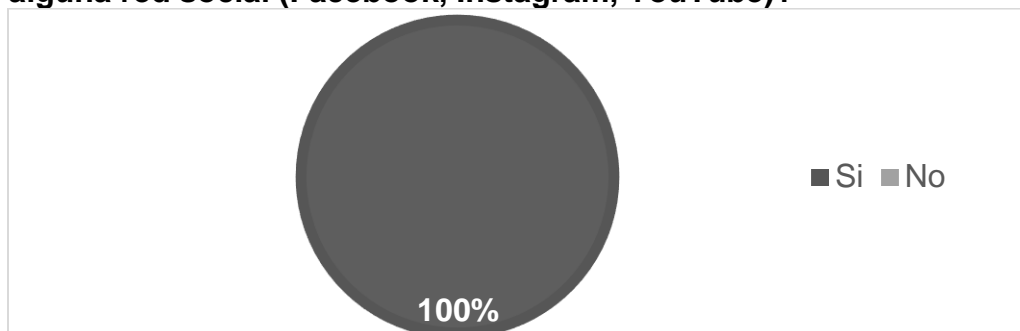
Figura 34: ¿Ha recibido en los últimos dos años algún curso de capacitación de computación?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

Por último se les realizaron dos consultas sobre el conocimiento que poseen sobre el manejo de redes sociales y sitio web que tiene la Municipalidad, siendo la primera ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social (Facebook, Instagram, YouTube)?, el 100% tenía conocimiento de que la Municipalidad poseía cuentas activas.

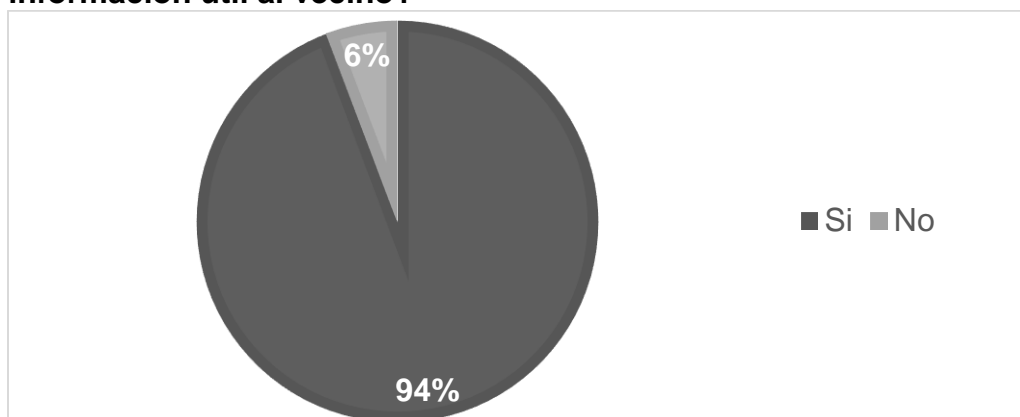
Figura 35: ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social (Facebook, Instagram, YouTube)?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

La segunda pregunta fue: ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?, el 94% contestó de forma positiva.

Figura 36: ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?



Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos de censo realizado a los empleados municipales (2018)

4.2 Diagnóstico sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación en la Municipalidad

A nivel Municipalidad se realizó un diagnóstico sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación obteniendo los siguientes resultados:

4.2.1 Servicios públicos prestados

Los servicios públicos prestados por los diversos departamentos con los que cuenta la Municipalidad de San Andrés Itzapa se basan en los siguientes principios: universalidad de acceso, calidad y continuidad, protección del medio ambiente, reconocimiento del valor económico de los servicios, imparcialidad de tratamiento para todos los usuarios de los servicios, eficiencia en el uso y en la asignación de recursos para la prestación y utilización de los servicios.

Según se pudo verificar de manera presencial y lo documentado en su sitio Web, la Municipalidad de San Andrés Itzapa presta los siguientes servicios a los vecinos de la población:

Tabla 7: Servicios públicos prestados por la Municipalidad de San Andrés Itzapa

Servicio	¿Se lleva registro?		
	En algún programa de computadora	En Libro	No se lleva
Redacción de carta de residencia			X
Certificación de escrituras			X
Desmembraciones	X		
Elaboración e inscripción de matrimonios		X	
Avales municipales para eventos públicos	X		
Avales para derecho a puerta	X		
Asesorar/ejecutar y sistematizar el proceso de incorporación de las mujeres en el COMUDE	X		
Atención a mujeres maltratadas			X
Capacitaciones en diversas áreas de aprendizaje a la mujer	X		
Organización de eventos alusivos a la mujer		X	
Sensibilización interinstitucional sobre la realidad de las mujeres de cada una de las comunidades rurales y urbanas del municipio	X		
Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las distintas fuentes de agua potable	X		
Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la red de agua potable	X		
Mantenimiento preventivo y correctivo de la red drenaje	X		
Brindar servicio y atención a los vecinos del municipio en temas legales por medio de la ayuda de un abogado		X	
Ordenar el tránsito			X
Atender por medio de un abogado las necesidades de los vecinos que se vean afectados por alguna transgresión o violación de reglamentos u ordenanza municipal			X
Seguimiento a casos y denuncias sobre la contaminación del medio ambiente		X	

Servicio	¿Se lleva registro?		
	En algún programa de computadora	En Libro	No se lleva
Realizar solicitudes para donación de árboles de diferentes especies			X
Autorización de tala de árboles	X		
Limpieza de áreas comunales		X	
Cuidados de los nacimientos La Toma y Xepacay	X		
Capacitaciones sobre temas del ambiente a escuelas área rural y urbana	X		
Inspeccionar los viveros		X	
Organización de actividades de feria patronal		X	
Organización de actividades deportivas en las ramas: futbol / básquetbol / voleibol			X
Cobros de los arbitrios y tasas	X		
Cobro de boleto de ornato y IUSI	X		
Control de reparaciones y mantenimiento de calles y caminos vecinales del municipio		X	
Gestiones de diversos proyectos a beneficio de cada comunidad del municipio de San Andrés Itzapa		X	
Celebración del día del adulto mayor			X
Elaboración de sobrevivencias			X
Jornadas médicas y entrega de medicinas			X
Donación de sillas de ruedas			X
Entrega de aparatos auditivos a personas que lo necesitan			X
Venta de medicina a través de la farmacia municipal.		X	

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sitio web municipal, entrevistas realizadas a los empleados municipales y visitas realizadas a la Municipalidad (2018)

Como parte de los servicios y manejo de ingresos propios, la Municipalidad por medio de la ventanilla de Tesorería, y según fotocopia de publicación de fecha 15 de septiembre de 2016 de publicación en el Diario de Centroamérica se ampliaron las tasas, rentas y multas, el detalle de las mismas se encuentra en los anexos 4 y 5.

Para todos aquellos servicios que son registrados en algún programa de computadora son utilizadas las herramientas de Microsoft Office, Word y Excel en diferentes versiones, siendo únicamente para los ingresos y egresos monetarios que es utilizado el sistema SICOIN-GL.

Forma en la que se registran los ingresos y egresos monetarios

A pesar de contar con equipo, programas y una red de cómputo, los datos son manejados y registrados de diversas formas cada oficina ha diseñado su propio control, algunos de ellos son llevados de forma manual anotando en libros, otros en forma electrónica utilizando hojas de cálculo de Excel y archivos de Word, siendo únicamente para los ingresos y egresos monetarios utilizado el sistema SICOIN-GL.

Ingresos

Para el registro de todos los ingresos contenidos en el plan de arbitrios y tasas autorizadas, se cuenta con 2 personas quienes tienen como principal función la atención a los vecinos, el registro de cada transacción monetaria se realiza utilizando el sistema SICOIN GL, herramienta provista por el Ministerio de Finanzas. El flujo del proceso de registro y verificación se detalla en el anexo 6.

Para los ingresos por concepto de aporte constitucional el flujo cambia, se hacen directamente a una cuenta que se maneja en el Banco de Desarrollo Rural, Sociedad Anónima (BANRURAL); se hace una verificación del depósito y luego se procede a realizar el registro en el sistema SICOIN GL. El flujo de trabajo se describe en el anexo 7.

Según datos del Sistema de Contabilidad Integrado-Gobiernos Locales (SICOIN GL), en el año 2017, la Municipalidad de San Andrés Itzapa obtuvo un ingreso de Q.19,634,749.90.

Egresos

Al igual que los ingresos, todos los egresos monetarios son registrados en el sistema SICOIN-GL, y para ello se realiza el flujo descrito en el anexo 8.

Según datos del Sistema de Contabilidad Integrado-Gobiernos Locales (SICOIN GL) de Enero a Diciembre 2017, la Municipalidad de San Andrés Itzapa obtuvo un egreso de Q.18,010,462.75.

Dentro de las entrevistas realizadas al personal que labora en el área de contabilidad, se hace mención que a ciertas horas y fechas el sistema SICOIN GL se pone demasiado lento, indicando que las tareas que normalmente realizan en dos o tres horas les toma más de medio día realizarlas.

4.2.2 Recursos humanos

Según listado obtenido de la Municipalidad se cuenta con un total de 79 empleados, contando al señor alcalde y vice-alcalde municipal, el registro de labores se lleva en un libro de actas diseñado para asentar el ingreso y egreso de sus labores cotidianas, dicho libro se encuentra bajo la supervisión de la encargada de la recepción de la Municipalidad; según organigrama obtenido de la Municipalidad, no aparece un departamento de recursos humanos.

Las funciones de cada empleado se encuentran regidas bajo el manual de procedimientos que se encuentra publicado en la página web de la Municipalidad como parte de la información pública.

4.2.3 Bodega

De la entrevista que se sostuvo con el encargado de la bodega señor Wilmer Revolorio se logró conocer que es de forma manual como se llevan los controles, teniendo para ello Kardex aprobados por la contraloría general de cuentas y controles en hojas de Excel, utilizando el método primero en entrar, primero en salir (PEPS).

4.2.4 Hardware y software

La Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con el hardware básico para realizar las actividades diarias según los procesos implementados; dentro del inventario actualizado al 31 de diciembre 2017 figuran: 33 CPU, 5 impresoras, 35 monitores, 3 computadoras portátiles, 1 proyector, 1 router, 1 switch de 24 puertos y 10 Ups.

Dentro del inventario no se encontró información sobre compra de licencias de software, sin embargo se pudo verificar que todas las computadoras hacen uso de software propietario.

El día 27 de marzo de 2018 se sostuvo una entrevista con el señor vice-alcalde Genaro Barrera donde se confirmó que la Municipalidad no tiene dentro de su planificación para lo que resta del año 2018 hacer ningún tipo de actualización de software o compra de equipo.

4.2.5 Red Informática

La Municipalidad de San Andrés Itzapa cuentan con una red de tipo estrella y es utilizada únicamente para la conexión a internet, el método de conexión utilizado es el ADSL, contratado a CLARO, S.A a una velocidad de 10Mbps. El diagrama de red se encuentra representado en el anexo 9.

4.2.6 Sitio web

El sitio web municipal (<http://munideitzapa.gob.gt/index.html>) fue diseñado en un principio para transmitir información a la población en el año 2009 bajo la administración del ex alcalde Marvin Ávila Gómez, desde entonces el sitio ha ido evolucionando y ha presentado diferente tipo de información, el sitio cuenta con 11,191 visitas. Los enlaces que se encuentran dentro del sitio se encuentran descritos en el anexo 10.

El sitio Web se encuentra alojado en los servidores de la empresa Server Guatemala y bajo el control de la empresa Soluciones Informáticas TCP, esta última es la que se encarga del mantenimiento y actualización del código fuente, las actualizaciones de la información pública de la Municipalidad las realiza el encargado de dicho departamento.

4.2.7 Redes sociales

La Municipalidad de San Andrés Itzapa tiene presencia en las siguientes redes sociales:

Tabla 8: Redes sociales usadas por la Municipalidad de San Andrés Itzapa, Chimaltenango

Red Social	Nombre del perfil	Número de seguidores	Numero de seguidos	Descripción
Facebook	Municipalidad de San Andrés Itzapa	4,519		Se informa de las inauguraciones de los proyectos y distintas actividades a realizarse en el pueblo, en ella también se reciben todo tipo de opiniones de los vecinos
Instagram	Muniitzapa	37	2	Sin publicaciones
YouTube	Muni Itzapa	8		Cuenta con 5 videos, 4 del tradicional convite y un video de la basura del municipio

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de las redes sociales (2018)

4.2.8 Costos asociados al gobierno electrónico en San Andrés Itzapa

Según datos proporcionados el 02 de abril de 2018, en los últimos 4 meses se ha tenido un promedio de gasto mensual de Q1,164.89 en conceptos de mantenimiento y reparaciones del equipo de computación, Q530.00 de promedio en gastos por conexión a internet con la empresa Claro y Q104.17 con la empresa Server Guatemala por el pago del hosting del sitio web.

Tabla 9: Costos asociados al gobierno electrónico San Andrés Itzapa

Concepto	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	Promedio Mensual
Contrato conexión a Internet con Claro 10 Mbps	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00
Contrato alquiler hosting con Server Guatemala	Q 104.17	Q 104.17	Q 104.17	Q 104.17	Q 104.17
Mantenimiento y reparaciones	Q 880.00	Q -	Q 3,144.55	Q 635.00	Q 1,164.89

Fuente: Departamento de contabilidad, Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Los gastos en concepto de conexión a internet y alquiler de hosting representan un total de Q.7,610.00 anuales y el promedio de reparaciones anuales un total de Q13,978.65.

Se desconoce el monto que la Municipalidad eroga por el mantenimiento y desarrollo del sitio web.

4.3 Diagnóstico del uso de las tecnologías de información y comunicación en la Municipalidad de Patzún, del departamento de Chimaltenango

Como fue mencionado con anterioridad el gobierno electrónico en la Municipalidad de Patzún nace en el año 2006 y con ello la adopción de las tecnologías de información de forma directa, teniendo como sub-proyectos el apoyo a la incorporación en la sociedad del conocimiento, Intranet municipal y portal único de atención, por lo que en esta sección se describen la situación de los mismos.

4.3.1 Apoyo a la incorporación en la sociedad del conocimiento

La Municipalidad cuenta con un laboratorio que es usado para talleres de instituciones que lo soliciten y también se imparten clases a los vecinos de diversos paquetes de software, entre ellos: Hojas electrónicas, procesadores de texto,

navegación de internet, autoedición, edición de fotografía y programación, entre otros.

**Figura 37: Laboratorio computación
Municipalidad Patzún**



Fuente: Municipalidad de Patzún (2018)

El laboratorio está compuesto por 38 computadoras, de las cuales 28 fueron donadas por la empresa privada Coca Cola de España y las otras 10 también se recibieron en concepto de donación que estuvo a cargo del Fondo de Desarrollo Indígena Guatemalteco (FODIGUA). Todas las computadoras cuentan con sistema operativo Linux Ubuntu 13.10 y Open Office, software libre y gratuito.

Figura 38: Zona Wi-Fi Parque Patzún, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia en base a visitas realizadas a Patzún (2018)

4.3.2 Intranet municipal

La intranet municipal se encuentra dividida en dos redes:

Red para conexión a internet del laboratorio de computación y Wi-Fi del parque central

La conectividad y acceso a Internet del laboratorio, la biblioteca y computadora que se encuentra en la sala de espera de la oficina del alcalde se realiza por medio de ADSL, a una velocidad de 10 Mbps, servicio contratado a la empresa CLARO, S.A teniendo una topología de red tipo estrella, conexión que también es utilizada para brindar Wi-Fi a los vecinos en el parque central. El diagrama de red se encuentra representado en el anexo 11.

Red para conexión a Internet de las computadoras de los empleados municipales

Son dos departamentos los que utilizan el sistema SICOIN GL: el departamento de tesorería-contabilidad y el departamento de servicio de agua. Las 8 computadoras que se conectan al sistema SICOIN GL utilizan software propietario: sistema operativo Windows y Microsoft Office; las 22 computadoras restantes que son utilizadas por los empleados municipales utilizan la misma conexión a internet, teniendo una topología tipo estrella, la conectividad se tiene contratada a una velocidad de 10 Mbps a la empresa TIGO. El diagrama de red se encuentra representado en el anexo 12.

4.3.3 Portal único de atención (sitio web)

Hoy en día bajo la administración del señor alcalde municipal Reyes Patal Yos se puede ubicar el sitio web de la Municipalidad de Patzún (<http://www.patzun.gob.gt/>), el cual posee información útil al vecino:

1. **Inicio:** describe las prioridades del actual alcalde, estadísticas del municipio, fotografías de los miembros de la corporación municipal, información del portal, también posee el catálogo y los links de los diferentes servicios:
 - 1.1. **Municipio:** posee links donde se describen informaciones del municipio: Historia, Idiomas, Religión, Costumbres, Vestimenta, Comidas y bebidas, Creencias, Música danza y ceremonia, Reglas y normas de convivencia, personajes.
 - 1.2. **Municipalidad:** contiene links para direccionar al vecino a la información y costos de los diferentes servicios y tramites que se pueden realizar en la Municipalidad:
 - 1.2.1. Servicios municipales: contiene el listado de servicios, requisitos y precios de cada uno de los mismos.
 - 1.2.2. Tramites: contiene links que permiten acceder a información acerca de Renap, Formar un comité, Organizo una actividad, Necesito una certificación, el transporte, Mi negocio, Mi terreno, Mi drenaje, Mi vivienda, Mi agua, Soy Mayor de edad. Importante mencionar que para cada trámite sobre los cuales se necesita un formulario, el mismo se encuentra publicado en el portal.
 - 1.3. **Organización:** envía al link del sitio no actualizado, administración 2012-2016, en dicho sitio se encuentra más información que en el actual.
 - 1.4. **Datos públicos:** contiene los links para dirigirse a la información pública sobre:
 - 1.4.1. **Gestión Municipal:** contiene informes de gestión municipal de las administraciones 2016 (no funciona) y 2008 – 2012 en formato .pdf y .ppt
 - 1.4.2. **Proyectos:** Contiene información estructurada en forma de línea de tiempo sobre los proyectos ejecutados 2016 – Marzo 2017, al dar clic en alguno de ellos direcciona a la información y fotos del proyecto ejecutado.

1.5. Ventanilla Única Municipal de Empleo (VUME): describe el objetivo de dicho ente dentro del municipio; se creó como medio informativo para promoción y capacitación de empleo local.

1.6. Unidad de Gestión Ambiental (UGAM): Posee información acerca de las actividades que realiza la unidad.

Así mismo el sitio web vincula a los visitantes a los distintos perfiles de redes sociales con las que se tiene una cuenta activa. La imagen del sitio web se encuentra representada en el anexo 13.

Según estadísticas manejadas por la Municipalidad en los primeros años se tenía un promedio de 250 visitas al día, las cuales han bajado a 60 visitas, dicho comportamiento se observó desde la apertura del perfil en la red social Facebook.

El sitio se encuentra desarrollado en lenguaje php y corre sobre un servidor web apache V2.0, para la administración de contenidos utiliza el software Joomla.

4.3.4 Redes sociales

Las redes sociales utilizadas por la Municipalidad de Patzún son las que se detallan en la tabla 10.

Tabla 10: Redes sociales usadas por la Municipalidad de Patzún, Chimaltenango

Red Social	Nombre del perfil	Número de seguidores	Número de seguidos	Descripción
Facebook	Municipalidad de Patzún	7,835		Se informa a los vecinos de las distintas actividades y proyectos que se desarrollan en el municipio. Cuenta con filtros para que no se puedan escribir cualquier tipo de frases
Twitter	@MuniPatzun	147	11	Publicaciones sobre los avances de los trabajos que realiza la

Red Social	Nombre del perfil	Número de seguidores	Número de seguidos	Descripción
YouTube	Municipalidad de Patzún	1320		Municipalidad, la cuenta se encuentra asociada al perfil de Facebook. El canal fue creado el 19 de diciembre de 2008 y cuenta con 1,559,878 visualizaciones de videos
Pinterest	Municipalidad de Patzún	63	42	Tableros con fotografías de distintas actividades
Picasa Web	Archivo de álbumes de Patzún			Álbumes con fotografías de distintas actividades

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de las redes sociales (2018)

4.3.5 Costos asociados al gobierno electrónico en Patzún

Los costos identificados al mantenimiento del gobierno electrónico en la Municipalidad de Patzún, son: los contratos de internet con las empresas Claro y Tigo, el hosting del sitio web del cual no fue posible contar con el costo mensual que se paga, el salario del encargado de informática municipal, mismo que está contratado como personal permanente – renglón 011 –.

El encargado de informática municipal tiene como actividades realizar las reparaciones y mantenimientos de las computadoras del laboratorio municipal y de los empleados municipales, de impartir y/o coordinar los cursos que se dan, de las actualizaciones del sitio web municipal, del mantenimiento de las cámaras internas de la Municipalidad y del mantenimiento del sistema de control de recursos humanos.

Tabla 11: Costos asociados al gobierno electrónico Patzún

Concepto	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	Promedio mensual
Salario Administrador página Web y del centro Comunitario Digital	Q 3,284.98	Q 3,284.98	Q 3,284.98	Q 3,284.98	Q 3,284.98
Contrato conexión a Internet con Claro 10 Mbps	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00	Q 530.00
Contrato conexión a Internet con TIGO 10 Mbps	Q 469.00	Q 469.00	Q 469.00	Q 469.00	Q 469.00

Fuente: Departamento de información pública, Municipalidad de Patzún (2018)

El costo anual que representa tener a una persona de forma permanente en la Municipalidad realizando las diversas tareas es de Q. 48,396.88, y los costos anuales por las conexiones a internet suman Q. 11,988.00.

4.4 Análisis comparativo de las tecnologías de información y comunicación utilizadas en ambas municipalidades

Con los datos obtenidos en ambas municipalidades objeto de análisis se realizó la tabla 12, en la cual se resumen los avances de ambas y sobre la que se puede cotejar que la Municipalidad de Patzún tiene avances significativos en el uso de las TIC a diferencia de la de San Andrés Itzapa: hace uso de software libre, posee un sistema para el control de recurso humanos, hace uso de redes sociales, el sitio web contiene información de servicios a los vecinos y se encuentra constantemente actualizado, dentro de su personal cuenta con una persona para atender las necesidades tecnológicas del día a día, proporciona un espacio de Wifi gratuito a los vecinos y posee un centro comunitario de atención que le permite atacar la brecha tecnológica de los vecinos de una forma directa.

En ambas municipalidades existen oportunidades de mejora y brechas por cerrar, pero la que tiene que trabajar más fuerte es la de San Andrés Itzapa; según los resultados se pudo identificar que lo implementado en cuestión de gobierno electrónico se basa en acciones sobre las que han sido obligados realizar: Sistema SICOIN–GL implementado por el Ministerio de Finanzas, sitio web municipal implementado y mantenido para cumplir con la Ley de Acceso a la Información Pública ya que mucha de la información que se encuentra dentro del mismo esta desactualizada a diferencia de la que tiene como obligación presentar; la parte donde se tiene más actividad por parte de las municipalidades con los vecinos es en las redes sociales.

Los costos identificados también son más altos en la Municipalidad de Patzún dado al personal que mantiene de forma permanente y que ha sido fundamental para ir disminuyendo la brecha digital en la Municipalidad y de la población, siendo el encargado de mantener actualizados los sistemas y de impartir los cursos a los vecinos; no se lograron conocer los costos en los que incurre la Municipalidad de San Andrés Itzapa en conceptos de mantenimiento y actualizaciones del sitio web.

Tabla 12: Comparativa de uso de las TIC entre las municipalidades de Patzún y San Andrés Itzapa, Chimaltenango

Comparativa de uso entre las TIC entre las municipalidades	Patzún	San Andrés Itzapa
Uso de Software		
Utilizan el sistema SICOIN-GL para control de ingresos y egresos	Si	Si
Utiliza software libre	Si	No
Utilizan software propietario	Si	Si
Posee sistema para control de bodega	No	No
Posee sistema administración de Recursos Humanos	Si	No
Redes Sociales		
Hacen uso de la red social Facebook	Si	Si
Hacen uso de la red social Twitter	Si	No
Tiene canal en YouTube	Si	Si

Comparativa de uso entre las TIC entre las municipalidades	Patzún	San Andrés Itzapa
Infraestructura		
Redes configuradas de forma eficiente	No	No
Centro Comunitario de aprendizaje de manejo de Software	Si	No
Zona libre de Wi-Fi	Si	No
Posee personal en sitio para atención y soporte a los empleados	Si	No
Sitio Web		
Sitio Web municipal	Si	Si
El sitio web posee información de servicios que se prestan de forma detallada	Si	No
El sitio web posee información de los tramites que se realizan de forma detallada	Si	No
El sitio web posee información del municipio	Si	Si
El sitio web posee información de la Municipalidad	Si	Si
El sitio web posee información de datos públicos actualizados	Si	Si
Costos anuales identificados por mantenimiento de las TIC	Q.60,384.88	Q.21,588.65

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de ambas municipalidades (2018)

5 PROPUESTAS DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LOS SERVICIOS PRESTADOS EN LA MUNICIPALIDAD DE SAN ANDRÉS ITZAPA

La reducción de la brecha tecnológica en los gobiernos locales, debe estar encabezada por líderes que asuman el reto de innovar y con ayuda de los consejos municipales invertir en nuevas herramientas de apoyo que les ayuden a mejorar la capacidad de atención a los vecinos de las comunidades.

La innovación se puede dar desde el punto de vista intraorganizativo o bien cambios que sean perceptibles a los usuarios desde la parte pública.

5.1 Justificación

Luego del análisis de la información obtenida y descrita en el capítulo cuatro sobre el diagnóstico en el uso de las TIC en el municipio y Municipalidad de San Andrés Itzapa, se identificó que el eje que más ha evolucionado en el gobierno electrónico local es el de la comunicación, esto es, gracias al impulso que se ha tenido en los últimos años de las redes sociales; contrariamente se ha tenido un rezago en los otros ejes que son base para la eficiencia operativa, transparencia y productividad, es por ello que, las propuestas que son descritas en el presente capítulo fueron seleccionadas para fortalecer la administración, gestión y apoyo en la toma de decisiones, enfocándose en la eficiencia y eficacia en el manejo de recursos (bodega y recursos humanos), dejando por fuera automatizaciones que sirvan como autogestión al vecino, ya que, las mismas representan un alto costo de inversión y mantenimiento, mientras la cantidad de vecinos a impactar es un pequeña, por ejemplo al implementar los pagos de servicios en línea estarían siendo utilizados únicamente por 2452 vecinos.

La implementación de las propuestas apoyarían a impulsar y mejorar el gobierno electrónico local, pudiéndose realizar actualizaciones constantes al sitio web que ya

se tiene, cambio de software en el equipo tecnológico con el que trabajan, capacitaciones a los empleados, contratación de personal que se haga cargo del tema tecnológico e implementación de nuevas herramientas, procurando en cada una que las acciones a tomar sean de acuerdo al tamaño de la necesidad y puedan servir de ejemplo y/o replica para otras municipalidades que adolecen en cuestión de tecnología. Con las propuestas realizadas se pretende que el gobierno local pase de ser un gobierno emergente a uno con presencia ampliada.

5.2 Propuestas

Se han encontrado los siguientes puntos que pueden mejorarse de forma inmediata y ello ayudaría a disminuir la brecha digital entre el gobierno local, los vecinos y empresas:

1. El sitio Web de la Municipalidad, requiere actualizaciones de forma constante, mismas que no se dan.
2. Realizar un rediseño del sitio web de tal forma que los vecinos puedan tener a la mano los requisitos, precios y formularios para cualquier trámite o servicio.
3. El sitio Web necesita tener más divulgación para que los vecinos conozcan de la herramienta, para ello, se propone que los café internet del pueblo listados en el anexo 14 la utilicen como página de inicio,
4. Las redes sociales necesitan ser más divulgadas, publicitarlas en los diferentes eventos que se tengan.
5. Utilizar las redes sociales para informar a la población y a las empresas sobre todos los servicios, tasas, arbitrios y multas que se manejan.
6. Realizar capacitaciones internas para que todos los empleados de la Municipalidad conozcan todos los servicios, tasas y arbitrios que son manejados.

Además como parte de la reducción de la brecha tecnológica existente en los procesos internos municipales se proponen dos proyectos los cuales están orientados a la mejora de procesos, mejora de controles internos, facilitar la identificación de los recursos, reducción de errores, evitar multas económicas y/o

penales, entre otros. Importante aclarar que para ambas propuestas la plaza de encargado de informática municipal deberá estar cubierta por una persona experta en informática.

1. **Cambio de software propietario por software libre y mantenimiento del sitio web:** la propuesta se basa en que en la Municipalidad de San Andrés Itzapa desconocen si las computadoras adquiridas cuentan con licencias compradas, no existen registros de que se hayan realizado compras de este tipo y tampoco aparecen dentro del inventario como bienes intangibles.

En Guatemala la apuesta por el software abierto aun es escasa, pero ya hay iniciativas, como por ejemplo la de la Municipalidad de Patzún, en donde la experiencia ha sido muy buena. La propuesta es eliminar el software propietario de las computadoras que no utilizan algún software específico y se realice la instalación en cada una de ellas del siguiente software:

- a) Sistema Operativo: Linux Ubuntu en su última versión (17.10.1) sustituyendo a Microsoft Windows.
- b) Ofimática: Open Office en su última versión (4.1.5) sustituyendo a Microsoft Office.
- c) Editor de imágenes: GIMP en su última versión (2.8.22) sustituyendo a Photoshop.

También se propone que la actualización del sitio web de la Municipalidad se efectúe por personal que labore en la Municipalidad, según se pudo constatar únicamente el proceso de actualización de documentos lo realiza personal de la Municipalidad pero todo el sitio web esta administrado y modificado por la empresa Soluciones Informáticas TCP.

2. **Implementación de un sistema de automatización y control:** dentro del diagnóstico realizado se pudo identificar y documentar que en la Municipalidad no hay control automatizado para la entrada, salida y

movimientos de bodega, como tampoco un control para recursos humanos, ante ello se propone crear un sistema que contenga ambos módulos:

- a. Modulo para control de bodega
- b. Modulo para control de Recursos Humanos

Para la creación del sistema se propone el diagrama entidad relación del anexo 15, también se propone el siguiente software sobre el cual pueda desarrollarse:

1. Base de Datos: MySql o PostgreSQL
2. Leguaje de desarrollo: Java
3. Web server: Tomcat última versión
4. Sistema Operativo del servidor: Linux Ubuntu o Linux Suse en su última versión.

Como parte del desarrollo del sistema, se deberá reconfigurar la red con la que cuentan.

5.3 Actividades, recursos y tiempos para las propuestas de mejoras

Dentro de la siguiente sección se realizan las descripciones administrativas necesarias para las propuestas presentadas, las mismas fueron agrupadas de forma independiente: el primer grupo se basa en acciones que se deberán realizar bajo la propuesta del cambio de software propietario por software libre y el otro grupo basado en la propuesta de implementación de un sistema que permita la automatización y control del recurso humano y de la bodega municipal así como de la mejora de la red interna de la Municipalidad, para este segundo grupo se ha dividido el análisis en 4 fases: análisis y diseño del sistema, desarrollo y documentación, prueba e instalación y por ultimo mantenimiento y evaluación del sistema, los grupos fueron creados tomando como referencia las siete fases del desarrollo de sistemas recomendado por Kendall & Kendall, (2011) en la cual describe:

Identificación de los problemas y oportunidades, determinación de los requerimientos humanos de información, análisis de necesidades del

sistema, diseño del sistema recomendado, desarrollo y documentación del software, prueba y mantenimiento del sistema, implementación y evaluación del sistema (p.p. 8-13).

5.3.1 Actividades a realizarse para las propuestas

Dentro de cada una de las propuestas es necesario realizar un análisis de las fases que serán precisas llevar a cabo al darse la oportunidad de ejecutarse alguna de ellas.

Actividades a realizarse para la propuesta de cambio de software propietario por software libre y mantenimiento de sitio web

La propuesta de cambio de software licenciado a software libre se da al no encontrar registros de licencias de software privativo en poder de la Municipalidad de San Andrés Itzapa y del cual hace uso pudiendo tener denuncias penales por derechos de autor.

Para la realización de este cambio se hacen necesarias varias actividades, más que todo enfocadas a las capacitaciones que los usuarios deberán recibir para poder iniciar con el uso de las nuevas herramientas.

Las actividades iniciales identificadas para la propuesta son:

1. La primera actividad que se deberá realizar es capacitar al encargado de informática municipal sobre el uso de software libre, para ello se podrá contratar o enviar al personal a un curso a INTECAP, Open training o algún otro lugar donde se impartan los cursos.
2. Instalar el software libre en la computadora que utiliza el encargado de informática para iniciar con el uso del mismo.
3. Iniciar con la capacitación de los primeros usuarios como un plan piloto, ya estando capacitado el encargado de informática municipal será la fuente para impartir el curso a los usuarios finales; Se iniciara con una

capacitación a dos personas, posterior a la capacitación se procederá a cambiar el software propietario por software libre.

4. Después de 1 mes utilizando dos personas el software libre se procederá con 5 más, y así se continuara sucesivamente hasta completar el total de computadoras que pueden usar software libre.

Según se indica en las páginas consultadas de Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (2018) y Open Training (2018) los costos asociados a los cursos son los mostrados en la tabla 13.

Tabla 13: Costos de los cursos de Software Libre

Curso	Lugar	Duración	Costo Total
Linux Básico	INTECAP	10 días hábiles	Q 100.00
Linux Avanzado	INTECAP	10 días hábiles	Q 150.00
Administrador de sistemas Linux	INTECAP	6 meses	Q 815.00
Introducción al software libre y GNU/Linux	Open training	6 horas	Q 400.00
Administrador GNU/Linux I	Open training	21 horas	Q1,400.00
Administrador GNU/Linux II	Open training	15 horas	Q1,010.00
Administrador GNU/Linux III	Open training	15 horas	Q1,010.00

Fuente: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (2018) y Open Training (2018).

Es importante hacer la aclaración que no todas las computadoras que se usan en la Municipalidad podrán contar con software libre, algunas oficinas utilizan software muy específico que no puede ser reemplazado fácilmente con software libre, por ejemplo Autocad entre otros.

Como parte del mantenimiento que deberá ser ejecutado por el encargado de informática municipal se identificaron las siguientes actividades, las cuales deberán estar supervisadas por la alcaldía municipal:

1. Trasladar conocimiento a usuarios.

2. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de las computadoras (hardware y software).
3. Dar soporte a los usuarios para el buen uso del software.
4. Realizar actualizaciones de software cuando existan nuevas versiones.

Para la actualización y mantenimiento del sitio web se han identificado las siguientes actividades iniciales:

1. Entrega de código fuente: La empresa Soluciones TCP deberá entregar los códigos fuentes del sitio web a la Municipalidad.
2. Entrega de contraseñas: La empresa Soluciones TCP deberá entregar las contraseñas de administrador del sitio donde se encuentra alojado en este momento.
3. Levantar un servidor web: Después de recibir el código, el encargado de informática municipal deberá levantar un servidor web en su computadora e instalar el sitio, ambiente que le servirá para realizar desarrollos y ajustes al sitio.

Como actividades de mantenimiento se han identificado las siguientes:

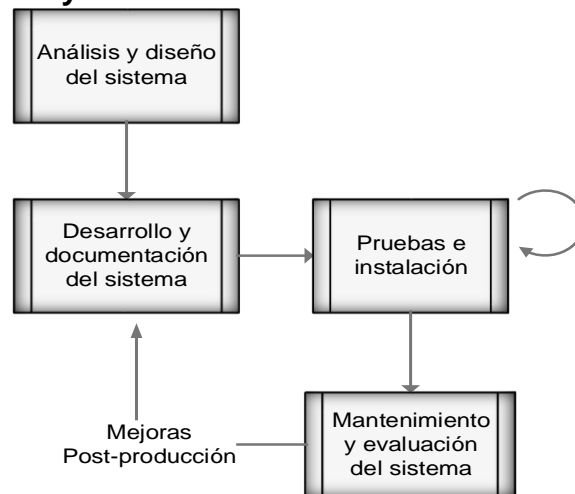
1. Realizar revisiones periódicas del estado del sitio en internet.
2. Realizar nuevos desarrollos con el código proporcionado, desarrollos enfocados a actualizaciones; los desarrollos deberán realizarse en la computadora local.
3. Subir/publicar los nuevos desarrollos o cambios al servidor de producción donde se encuentra alojado el sitio.

Para los cambios o nuevos desarrollos se propone utilizar la metodología indicada en el inciso 5.3.1.2.5.

Actividades a realizarse para la propuesta de implementación de un sistema de automatización y control

Las etapas presentadas en la figura 39 describen la forma en que secuencialmente se deberán llevar a cabo los procesos de toma de requerimientos, análisis, desarrollos e implementación del sistema de automatización y control.

Figura 39: Fases para la elaboración de implementación de sistema de automatización y control



Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida de Kendall & Kendall (2011)

Compra del hardware y adquisición de servicios profesionales

Es importante mencionar que dentro de la propuesta de implementación del sistema, también se contempla la compra de un servidor con ciertas características, así como también se indica que una de las formas de llevar a cabo el desarrollo es a través de la compra de servicios de profesionales.

En esta fase el encargado de presupuesto, junto al encargado de compras deberá solicitar distintas cotizaciones a empresas proveedoras de hardware y de servicios profesionales de un especialista en sistemas, de un experto en redes y de por lo menos dos desarrolladores. Dentro de las empresas que ofrecen dichos servicios profesionales de tecnología se encuentran: AVP, Avantia, Bytes, Hitss entre otras.

Para la adquisición de sus servicios será necesario enviar una solicitud de cotización sobre los servicios requeridos.

La adquisición del hardware puede ser un proceso paralelo a las primeras fases de implementación del sistema de automatización y control.

Fase de análisis y diseño del sistema

En esta fase se deberá contar con un analista líder, que deberá ser una persona especialista en sistemas para que sea el encargado de la recolección de información a través de entrevistas, observación, encuestas, revisión de procedimientos, que permitan conocer la operatividad, las necesidades y las oportunidades. En esta fase es donde el analista líder examina lo que necesita el usuario y así plantearle una solución funcional.

Para este proceso el analista líder deberá contar con el apoyo de los usuarios finales (en este caso los empleados municipales), de los jefes de los departamentos, del encargado de informática municipal y del alcalde municipal como apoyo.

Al tener la información suficiente será el mismo analista líder el encargado de sintetizar la información obtenida, estimar el alcance del proyecto, y documentar los resultados, para ello deberá apoyarse en distintas herramientas como los diagramas de flujo.

Ya teniendo elaborado el análisis, la persona que está a cargo del proyecto deberá realizar el diseño del sistema, para ello es necesario que haga uso de otras herramientas como los diagramas de contexto, diagramas de casos de uso, diagrama de clases, diagrama entidad relación y diagrama de objetos entre otros; además deberá realizar la definición del lenguaje en el que se desarrollara el sistema.

En esta fase de diseño, el analista líder también deberá contar con el apoyo de los usuarios para asegurar que el sistema se empiece a ver como algo comprensible y

de mucha ayuda, por último el analista líder deberá crear/diseñar controles para el cuidado de los datos.

Fase de desarrollo y documentación del sistema

En la fase de desarrollo y documentación el analista necesitará de por lo menos dos desarrolladores/programadores que conozcan las herramientas definidas en la etapa de diseño. Aquí las funciones se dividen por lo que los desarrolladores/programadores serán los encargados de diseñar los objetos, codifican y van eliminando los errores sintácticos que pudieran ir apareciendo.

Por su parte el analista será el encargado de supervisar a los desarrolladores, documentar lo que se está desarrollando, crear manuales del sistema e involucrar al usuario para que se vaya probando cada una de las entregas que vayan realizando los programadores.

Como parte de esta fase también serán necesarios los trabajos de preparación del servidor donde será puesto en productivo el sistema, tarea que deberá ser realiza entre el analista y el o los desarrolladores.

En paralelo se deberá realizarse la correcta configuración de red, para ello el analista líder deberá en conjunto a un experto en redes realizar las configuraciones para tener una red que permita la conectividad entre el nuevo sistema que se está desarrollando y las computadoras de la Municipalidad.

Fase de prueba, capacitación e instalación

La fase de pruebas será un proceso cíclico hasta determinar que todas las funcionalidades desarrolladas se encuentran correctas, para ello, el usuario deberá ser acompañado por el analista y por el o los desarrolladores y en conjunto realizar todas las que consideren necesarias basándose en la documentación elaborada por el analista.

Ya concluidas las pruebas de forma satisfactoria se procederá a realizar la capacitación de los usuarios finales y a poner en producción el sistema, lo que significa que toda la información que se almacene será real y el acceso al sistema estará siendo controlado y monitoreado. Después de puesto en producción el sistema, el mismo queda a cargo del área de informática de la Municipalidad.

Fase de mantenimiento y evaluación del sistema

Ya instalado el sistema se hace necesario darle mantenimiento, lo cual implica varias tareas: monitoreo de la base de datos, monitoreo de los log del sistema y del sistema operativo, monitoreo del hardware, de la red y su respectivo mantenimiento preventivo y correctivo; dentro del mantenimiento pueden surgir cambios para mejorar ciertas tareas, como también para atender nuevas necesidades que vayan surgiendo, como pueden ser: nuevos reportes, nuevas pantallas, integración de nueva información, etc.

Para esta fase será el encargado de informática municipal el que deberá realizar las actividades de mantenimiento y evaluación tomando como referencia los manuales y los KPIs creados por el analista que lideró el proyecto. Para los cambios/mejoras al sistema se podrán trabajar de dos maneras:

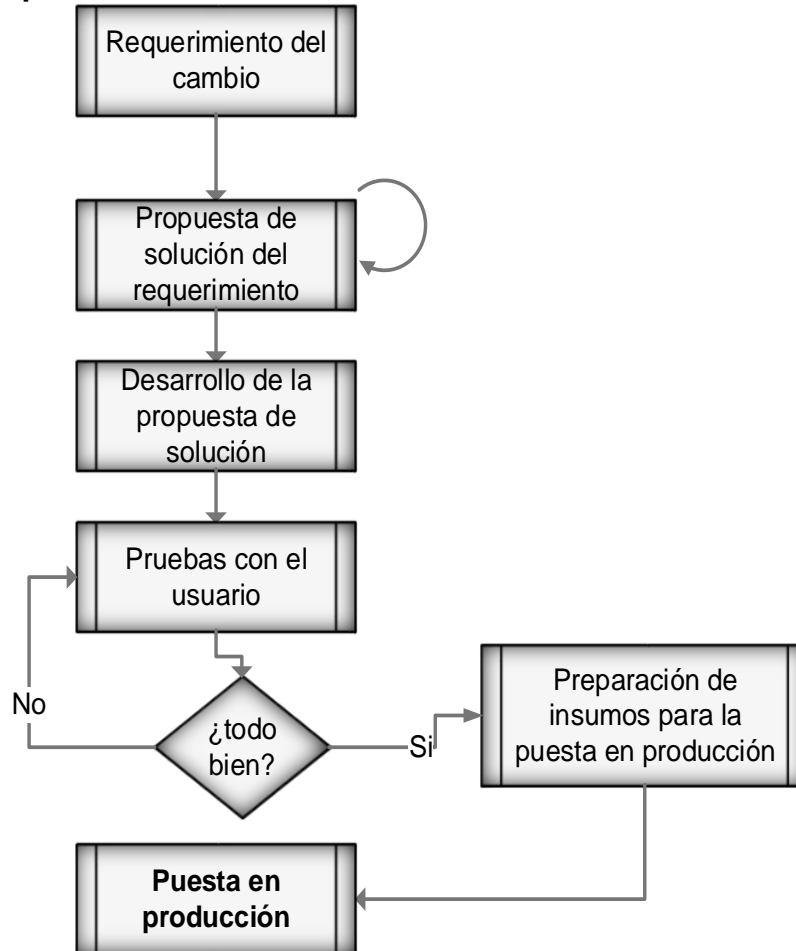
1. Que el encargado de informática municipal realice los cambios.
2. Que se contrate de manera temporal a un desarrollador para que realice los cambios. La contratación puede ser por cambio, por proyecto o por tiempo.

Para la realización de cambios se deberá crear un proceso de control de cambios que puede estar basado en estándares ya existentes como: COBIT, COSO, SOX o bien se podrá utilizar la siguiente propuesta:

1. **Requerimiento de cambio:** el usuario requirente llena un formato específico donde solicita el cambio/mejora sobre el sistema y los objetivos del mismo, agregándole su firma, la de su superior y la del alcalde; el documento es entregado al área de informática.

2. **Propuesta de solución al requerimiento:** el encargado de información municipal analiza el requerimiento y plasma la solución en un formato específico, en donde detalla a nivel técnico los cambios a ejecutar, los impactos del cambio (si los hubiera), la parte del sistema a modificar y los tiempos que tomaran los cambios entre otros, al tener el documento de propuesta se discute y revisa con el solicitante, al tener el visto bueno, se procederá a firmar el mismo.
3. **Desarrollo de la propuesta de solución:** se desarrollará el cambio o mejora en un ambiente separado al de producción, los cambios deberán ser basados en el documento firmado en la propuesta de solución.
4. **Pruebas con el usuario:** ya teniendo el desarrollo listo se procederá a realizar pruebas con el usuario, al tener la aceptación del usuario se procederá a llenar un formato en el que los involucrados firmen dando por finalizado el desarrollo, dicho documento deberá contener al final la fecha de puesta en producción del cambio.
5. **Preparación de insumos para puesta en producción:** El desarrollador del cambio al tener la aceptación de las pruebas, procederá a preparar las instrucciones y código fuente realizado para la puesta en producción.
6. **Puesta en Producción:** para la puesta en producción del cambio se utilizara como insumo el documento firmado en las pruebas y el documento de instrucciones preparado por el desarrollador, el encargado de informática programara la fecha en que el cambio entrara a funcionar. La puesta en producción no podrá realizarse en horarios hábiles, por lo que la misma se deberá realizar entre las 18:00 y las 7:00 horas o bien en fin de semana.

Figura 40: Fases para el control de cambios post-producción del sistema



Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida de Kendall & Kendall (2011)

5.3.2 Recurso humano necesario para las propuestas realizadas

Es importante mencionar que el recurso humano necesario para ejecutar cualquiera de las propuestas presentadas, estará encabezado por las autoridades municipales en turno, por ello se presenta el organigrama de la Municipalidad de San Andrés Itzapa (véase figura 41).

Figura 41: Organigrama Municipalidad San Andrés Itzapa



Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018), Recuperado de <http://www.munideitzapa.gov.gt/LAIP/Organigrama.pdf>

Las áreas marcadas en recuadros rojos, son las identificadas en el organigrama que serían la base para la ejecución, entre ellos: el Alcalde Municipal, encargado de presupuesto, encargado de compras, bodega municipal e informática.

Recurso humano para la propuesta de cambio de software propietario por software libre y mantenimiento de sitio web

Según lo analizado en las actividades a ejecutar, los recursos que serán necesarios para realizar las distintas tareas son:

Encargado de informática municipal: es la persona que formará parte de los trabajadores de la Municipalidad y encargado de dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo informático, realizar las tareas de mantenimiento y desarrollo del sitio web, además de capacitar a los usuarios sobre las nuevas herramientas.

Usuarios: Serán todos los empleados de la Municipalidad que tienen contacto diario con las computadoras y que deberán ser capacitados sobre las nuevas herramientas.

Recurso humano necesario para la propuesta de implementación de un sistema de automatización y control en la Municipalidad de San Andrés Itzapa

Como se identificó en las actividades a realizarse para la propuesta de implementación, el proyecto se divide en varias fases, y para ello son diversos actores los que participan, a continuación se describen:

Analista líder del proyecto: comprende la persona que tendrá a cargo las distintas fases del proyecto, será el encargado principal. El puesto puede ser ocupado de cuatro formas:

1. El encargo de informática municipal ser el líder del proyecto.
2. Solicitar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, el apoyo por medio de un estudiante de sistemas de información y que este realice su ejercicio de practica supervisada, siendo el líder del proyecto.
3. Contratar de forma temporal un Ingeniero en sistemas de información para que sea el líder del proyecto; estaría bajo la supervisión directa de la OPM (Oficina de Planificación Municipal).
4. Contratar por medio de una empresa de recursos humanos el recurso experto.

Desarrolladores/programadores: serán las personas encargadas de hacer el desarrollo del sistema, el perfil puede ser cubierto por dos personas graduados a nivel bachillerato y con estudios universitarios, los dos puestos pueden ser ocupados de la siguiente forma:

1. Solicitar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería el apoyo por medio de dos estudiantes de sistemas de información

que realicen su ejercicio de practica supervisada, siendo ellos los encargados del desarrollo; estarían bajo la supervisión directa del analista líder del proyecto.

2. Contratar de forma temporal a dos desarrolladores; estarían bajo la supervisión directa del analista líder del proyecto.
3. Contratar por medio de una empresa de recursos humanos el recurso; estarían bajo la supervisión directa del analista líder del proyecto.

Encargado de informática municipal: es la persona que formará parte de los trabajadores de la Municipalidad y encargado de dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo informático, además tendrá la tarea de adquirir todo el conocimiento del desarrollo del sistema para posteriormente ser el encargado del mantenimiento del mismo.

Experto en redes: Persona o grupo de personas que serán los encargados de hacer las configuraciones correctas de la red reutilizando la infraestructura existente.

Usuarios: Serán los encargados de trasladar la información necesaria al analista líder del proyecto, también serán los encargados de realizar todas las pruebas del sistema. Los usuarios deberán ser definidos por la Municipalidad: bodegueros, coordinadores, supervisores, jefes de departamento, directores, entre otros.

Personal de compras: serán los empleados de la Municipalidad que se encargaran de realizar las distintas adquisiciones para poder realizar el proyecto.

Las fases y los recursos necesarios para la ejecución de la propuesta de implementación del sistema se resumen en la tabla 14.

Tabla 14: Fases y recursos necesarios para implementación de sistema de automatización y control

Fase	Encargado	Involucrados
Compra de hardware y adquisición de servicios profesionales	Encargado de compras	Director Financiero, Encargado de compras, Encargado de presupuesto, Alcalde Municipal, Consejo municipal, Contabilidad. Analista líder, usuarios, Jefes de departamentos, Directores, coordinadores, Encargado de informática municipal, Alcalde municipal
Análisis y diseño del sistema	Analista líder	Analista líder, Desarrolladores, Encargado de informática municipal, Usuarios
Desarrollo y documentación del sistema	Analista líder	Analista líder, Encargado de informática municipal, Experto en redes, Usuarios.
Configuración de red	Analista líder	Analista líder, Desarrolladores, Encargado de informática municipal, Usuarios
Pruebas e instalación	Encargado de informática municipal	Encargado de informática municipal, Desarrolladores, Usuarios
Mantenimiento y evaluación del sistema		

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado sobre recursos necesarios (2018).

5.3.3 Tiempo de instalación para las propuestas

El tiempo estimado para cada una de las propuestas fue realizado basados en la experiencia del estudiante-investigador en el área de tecnología, dejando únicamente como un tiempo no medido el tiempo que tomen las compras y/o adquisiciones que están a cargo de la Municipalidad, para el cual se ha estimado un tiempo estimado de 4 meses.

Tiempo necesario para la propuesta de cambio de software propietario por software libre y mantenimiento de sitio web

El cambio de software de propietario a libre es una propuesta de mejora interna, no se necesita comprar equipo, sino únicamente re-utilizar el que ya tienen y actualizar;

todas las actividades son realizadas únicamente por personas que laboran en la Municipalidad. El cronograma de trabajo se presenta en la figura 42.

Figura 42: Cronograma de actividades para la propuesta de cambio de software propietario por software libre

Actividades	Semanas																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capacitación del encargado de informática municipal	■	■	■	■																
Instalación de Software libre computadora encargado de informática	■	■																		
Capacitación de 2 personas para inicio piloto					■	■														
Instalación de Software libre 2 computadoras							■													
Prueba piloto 2 computadoras								■	■	■	■									
Capacitación de 5 personas											■	■	■	■	■					
Instalación de Software libre 5 computadoras														■						
Capacitación de 10 personas															■	■	■	■	■	
Instalación de Software libre 10 computadoras																	■	■	■	
Capacitación de 14 personas																			■	■
Instalación de Software libre 14 computadoras																				■

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado sobre los tiempos de cada actividad (2018)

Es importante mencionar que las actividades de actualización del sitio web es una actividad constante, por lo que no se presenta un cronograma de trabajo.

Tiempo de instalación para la propuesta de implementación de un sistema de automatización y control en la Municipalidad de San Andrés Itzapa

Para la propuesta de implementación del sistema es importante considerar que la compra de hardware puede realizarse en paralelo con otras actividades, pero no es posible iniciar sin contar con los servicios profesionales: analista líder y desarrolladores. En la figura 43 se presenta el cronograma donde se especifican los tiempos de las distintas actividades.

Figura 43: Cronograma de actividades para implementación del sistema de automatización y control

Actividades	Semanas																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
Compra de hardware y adquisición de servicios profesionales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis y diseño del sistema																																				
Desarrollo y documentación del sistema																																				
Configuración correcta de la red																																				
Pruebas e instalación																																				

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado sobre los tiempos de cada actividad (2018)

Se estima que en la semana 31 sea la puesta en producción del sistema de automatización, 14 semanas después de haber iniciado con el proyecto, luego de ello se tendrían 3 semanas de acompañamiento por el analista líder y los desarrolladores, siendo necesario contar con ellos un total de 17 semanas.

5.4 Planteamiento económico para las propuestas

En la sección se presentan los datos económicos relevantes sobre las dos propuestas descritas en las secciones anteriores, para ello se inicia con la presentación de los datos de ingresos y egresos realizados por la Municipalidad de San Andrés Itzapa en el periodo 2017.

5.4.1 Ingresos de la Municipalidad de San Andrés Itzapa, periodo 2017

Según lo descrito en el inciso 4.2.1.1.1 los ingresos de la Municipalidad se dan de 3 fuentes: por servicios, arbitrios y aportes constitucionales, para llevar el control de dichos ingresos se utiliza el Sistema de Contabilidad Integrado-Gobiernos Locales (SICOIN GL), al finalizar el año 2017 se tienen registros de rubros mostrados en la tabla 15.

Tabla 15: Ingresos monetarios Municipalidad de San Andrés Itzapa, Enero-Diciembre 2017

Rubros de ingresos	Cantidad por rubro	Ingresos totales
01-Del sector privado		Q 7,120.65
10-De personas y unidades familiares		
1 - De personas p/proyectos y obras de inversión	Q 7,120.65	
01-Impuestos directos		Q 248,172.85
40-Impuestos municipales		
10 - Impuesto único sobre inmuebles	Q 239,524.51	
20 – Multas	Q -	
20 - Multas sobre el impuesto único sobre inmuebles	Q 8,648.34	
01-Intereses		Q 37,141.19
30-Por depósitos		
1 - Por depósitos	Q 37,141.19	
01-Venta de bienes		Q 45,921.25
20-Venta de productos agropecuarios y forestales		
3 - Venta de madera	Q 79.00	
90-Venta de otros bienes		
6 - Venta de agua potable para tanque	Q 10.00	
7 - Venta de agua de sal	Q 75.00	
8 - Venta de medicina	Q 45,757.25	
02-Del sector público		Q17,856,586.66
10-De la administración central		
1 - Situado constitucional para funcionamiento	Q 598,385.15	
1 - Situado constitucional para inversión	Q 5,385,466.24	
3 - Impuesto petróleo y sus derivados para inversión	Q 248,001.41	
4 - Impuesto circulación de vehículos para funcionamiento	Q 19,877.87	
4 - Impuesto de circulación de vehículos para inversión	Q 775,236.94	
5 - Impuesto al valor agregado (IVA-PAZ) para funcionamiento	Q 1,553,514.20	
5 - Impuesto al valor agregado(IVA-PAZ) inversión	Q 4,660,542.55	

Rubros de ingresos	Cantidad por rubro	Ingresos totales
20-De entidades descentralizadas y autónomas no financieras		
1 - Porcentaje forestal LNAB de madera	Q 3,125.86	
20-De entidades descentralizadas y autónomas no financieras		
2 - De entidades descentralizadas y autónomas no financieras	Q 4,612,436.44	
02-Impuestos indirectos		Q 205,981.00
80-Arbitrios municipales		
1 – Barberías	Q 470.00	
1 - Boleto de ornato	Q 111,052.50	
10 - Panaderías y reposterías	Q 620.00	
10 - Talleres de reparación de calzado		
11 – Sastrerías	Q 156.00	
11 – Taxis	Q 41,460.00	
13 - Clínicas medicas		
13 - Depósitos de granos		
13 – Zapaterías		
14 - Empresas de transporte urbano		
14 – Ferreterías	Q 90.00	
15 – Farmacias	Q 150.00	
16 – Librerías	Q 156.00	
17 - Joyerías y relojerías		
19 – Tiendas	Q 10,223.00	
2 – Carpinterías		
2 - Salones de belleza	Q 140.00	
20 - Venta de helados	Q 649.00	
24 - Laboratorios clínicos	Q 240.00	
25 - Clínicas dentales		
26 – Cafeterías	Q 380.00	
27 – Gasolineras		
3 - Empresas de transporte extraurbano		
34 – Supermercados	Q 9,100.00	

Rubros de ingresos	Cantidad por rubro	Ingresos totales
38 - Talleres de estructuras metálicas	Q 81.00	
4 - Almacenes de mercadería en general	Q 130.00	
41 - Planta de destace		
42 - Fabrica de escobas		
45 - Marranerías		
48 - Pulperías		
54 - Ventas de medicina	Q 108.50	
59 - Boutiques		
6 - Cablevisión	Q 19,180.00	
6 - Cantinas	Q 186.00	
66 - Ventas de pollo	Q 120.00	
7 - Carnicerías	Q 170.00	
8 - Comedores	Q 180.00	
8 - Imprentas		
9 - Molinos de Nixtamal	Q 592.00	
99 - Otros arbitrios no clasificados en grupos anteriores	Q 1,307.00	
99 - Otros establecimientos comerciales	Q 60.00	
99 - Otros establecimientos de servicios	Q 8,980.00	
02-Tasas		Q 592,100.65
90-Tasas y licencias varias		
1 - Licencias de construcción	Q 850.00	
2 - Tasa municipal por alumbrado público	Q 590,950.65	
99 - Otras tasas y licencias varias	Q 300.00	
02-Venta de servicios		Q 461,818.00
40-Servicios públicos municipales		
1 - Canon de agua	Q 241,193.00	
10 - Servicios de drenaje	Q 4,375.00	
18 - Extracción de ripio y basura	Q 2,400.00	
19 - Piscina municipal	Q 7,477.50	
2 - Piso de plaza	Q 64,403.00	
22 - Peaje	Q 1,553.50	
23 - Consulta externa dispensario municipal		

Rubros de ingresos	Cantidad por rubro	Ingresos totales
3 – Rastros		
4 – Cementerio	Q 4,550.00	
6 - Exceso de agua		
7 - Baños y sanitarios municipales		
8 - Gimnasio municipal	Q 9,000.00	
60-Servicios administrativos municipales		
1 – Certificaciones	Q 3,165.00	
10 - Traspaso derecho por servicios	Q 9,860.00	
12 - Fierros para marcar ganado	Q 200.00	
15 – Rótulos	Q 3,812.00	
16 - Estacionamiento de vehículos vías públicas	Q 48,264.00	
19 - Tala de arboles	Q 1,000.00	
2 – Licencias	Q 100.00	
23 - Concesión de drenajes	Q 3,200.00	
31 - Estacionamiento en mercados terminales		
32 - Títulos de propiedad servicio de agua	Q 7,200.00	
36 - Conexiones extra domiciliarias		
37 - Ventas títulos predios cementerio		
6 - Concesión de servicios de agua (Pajas de agua)	Q 35,715.00	
7 - Deslinde de terrenos	Q 11,400.00	
8 - Casetas en terrenos municipales	Q 1,280.00	
9 - Instalaciones y reinstalaciones de servicios públicos	Q 1,670.00	
03-Contribuciones por mejoras		Q 250.00
10-Contribuciones por mejoras		
1 – Drenajes	Q 250.00	
99 - Otras contribuciones por mejoras		
04-Arrendamiento de edificios, equipos e instalaciones		Q 110,725.00
10-De edificios y viviendas		
1 - Arrendamiento de edificios	Q 600.00	

Rubros de ingresos	Cantidad por rubro	Ingresos totales
2 - Arrendamiento de locales	Q 76,225.00	
3 - Arrendamiento de sanitarios	Q 4,600.00	
4 - Arrendamiento de salón municipal	Q 26,300.00	
98 - Arrendamientos varios	Q 3,000.00	
09-Otros ingresos no tributarios		Q 68,932.15
90-Otros ingresos no tributarios		
1 - Feria titular	Q 1,340.00	
99 - Otros ingresos	Q 67,592.15	
Total general		Q19,634,749.40

Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

5.4.2 Egresos de la Municipalidad de San Andrés Itzapa, periodo 2017

Los egresos económicos que realiza la Municipalidad se hacen en diferentes rubros: funcionamiento, apoyo a actividades, proyectos, subsidios, mejoramientos, etc., los mismos son registrados en el sistema SICOIN GL y para el 2017 estuvieron compuestos como se describe en la tabla 16.

Tabla 16: Egresos monetarios Municipalidad de San Andrés Itzapa, Enero-Diciembre 2017

Rubro de egresos	Cantidad por rubro	Egresos totales
Actividades Centrales		Q 3,679,028.84
Consejo Municipal	Q 1,138,451.00	
Alcaldía Municipal	Q 648,772.84	
Secretaría Municipal	Q 622,046.27	
Administración Financiera Integrada Municipal	Q 750,631.43	
Dirección Municipal de Planificación	Q 412,677.70	
Unidad de Auditoría Interna Municipal	Q 106,449.60	
Prevención de la desnutrición crónica		Q 6,315,055.38
Subsidio al servicio de agua potable, alcantarillado y drenaje	Q 2,339,305.42	
Subsidio a mantenimiento mercado municipal	Q 264,191.50	
Mejoramiento sistema de agua Panimaquim	Q 72,808.46	

Rubro de egresos	Cantidad por rubro	Egresos totales
Sistema agua potable y tanque sector Xepacay	Q 781,250.00	
Pozo mecánico Chimachoy	Q 505,000.00	
Pozo equipamiento San Andrés Itzapa	Q 1,128,750.00	
Tratamiento aguas residuales La Pinada	Q 1,223,750.00	
Gestión a la educación local de calidad		Q 368,819.79
Contratación de conserjes	Q 368,819.79	
Seguridad Integral		Q 2,056,893.11
Seguridad preventiva y delito	Q 1,978,925.35	
Cancha polideportiva Xeparquiy	Q 77,967.76	
Ambiente y recursos naturales		Q 1,691,940.10
Cobertura forestal	Q 1,691,940.10	
Movilidad urbana y espacios públicos		Q 3,119,916.97
Mejoramiento calle que conduce a los 20 lavaderos	Q 448,200.00	
Mantenimiento de red vial	Q 1,188,871.45	
Mejoramiento calle Aldea Los Corrales	Q 37,812.56	
Mejoramiento calle Aldea Xeparquiy	Q 105,927.38	
Mejoramiento calle Aldea San José Calderas	Q 25,893.35	
Mejoramiento calle Aldea Chimachoy	Q 22,364.30	
Mejoramiento calle Aldea Panimaquin	Q 38,955.29	
Mejoramiento calle Aldea Hierba Buena	Q 31,293.20	
Mejoramiento calle Aldea San José Cajagualten	Q 223,141.00	
Mejoramiento calle Aldea Chicazanga	Q 25,918.85	
Mejoramiento calle comunidad La Pinada	Q 355,434.08	
Mejoramiento calle Aldea San José Calderas Sector 2	Q 184,095.71	
Mejoramiento calle Aldea Los Corrales Sector 2	Q 27,912.05	
Mejoramiento entrada principal caserío San Rafael	Q 207,867.00	
Reconformación de rasante Aldea Chicazanga	Q 86,330.00	

Rubro de egresos	Cantidad por rubro	Egresos totales
Reconformación de rasante Aldea Hierba Buena	Q 86,067.00	
Reconformación de rasante Comunidad La Pinada	Q 23,833.75	
Protección social		Q 477,225.59
Adulto mayor y atención a las personas con discapacidad	Q 162,624.78	
Mujeres con asistencia y protección social	Q 314,600.81	
Apoyo a la salud preventiva		Q 226,258.72
Conservación y abastecimiento de farmacia	Q 62,981.19	
Subsidio y apoyo a la salud del municipio	Q 163,277.53	
Partidas no asignables a programas		Q 75,324.25
Convenio IGSS	Q 75,324.25	
Suma de Egresos		Q 18,010,462.75

Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

5.4.3 Inversión a realizar para las propuestas

Para las dos propuestas presentadas al inicio del capítulo, se contempla que la plaza de informática que aparece dentro del organigrama sea cubierta, para ello y como parte del gasto administrativo en el que se incurrirá al tener a una persona de manera permanente dentro de la Municipalidad se presentan dos opciones; se tomó como base para los cálculos el salario mínimo vigente y la experiencia obtenida en la Municipalidad de Patzún:

1. **Contrato como personal externo:** La persona que cubra la plaza sea contratado como personal externo con un salario de Q.3,500.00, al ser externo deberá presentar factura por servicios de forma mensual, el gasto anual al que incurriría la Municipalidad sería de Q.42,000.00.

Tabla 17: Salario mensual encargado de informática municipal como personal externo

Mes	Salario
Enero	Q 3,500.00
Febrero	Q 3,500.00
Marzo	Q 3,500.00
Abril	Q 3,500.00
Mayo	Q 3,500.00
Junio	Q 3,500.00
Julio	Q 3,500.00
Agosto	Q 3,500.00
Septiembre	Q 3,500.00
Octubre	Q 3,500.00
Noviembre	Q 3,500.00
Diciembre	Q 3,500.00
Total anual	Q 42,000.00

Fuente: Elaboración propia, planteada con base en experiencia de la Municipalidad de Patzún (2013)

2. **Contrato como personal permanente:** Al contratar la persona como parte de personal permanente la Municipalidad adquiere otros gastos que por ley forman parte del sueldo del personal, entre ellos: bono 14, aguinaldo, indemnización y el pago de la cuota patronal IGSS; para los cálculos del salario anual se tomó como base el salario mínimo, que según se indica en publicación del 29 de diciembre de 2017 del Diario de Centroamérica y documentos publicados por Ministerio de Trabajo (2017) el salario mínimo para actividades no agrícolas es de Q.2,742.37 más una bonificación incentivo de Q.250.00, siendo un total anual de Q.48,396.88.

Tabla 18: Salario mensual encargado de informática municipal como personal permanente

Mes	Salario base	Bonificación incentivo	Cuota patronal IGSS 10.67%	Gasto por salario mensual
Enero	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Febrero	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Marzo	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Abril	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Mayo	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Junio	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Julio	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Agosto	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Septiembre	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Octubre	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Noviembre	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Diciembre	Q 2,742.37	Q 250.00	Q 292.61	Q 3,284.98
Indemnizaciones				Q 2,992.37
Aguinaldo				Q 2,992.37
Bono 14				Q 2,992.37
Total anual	Q32,908.44	Q 3,000.00	Q 3,511.33	Q 48,396.88

Fuente: Elaboración propia, con base en información del Ministerio de Trabajo (2018).

Inversión a realizar para la propuesta de cambio de software propietario por software libre y mantenimiento de sitio web

Dado que la propuesta es realizar el cambio de software propietario por software libre, en ese rubro no se tendría ningún gasto el software que se propone es libre de uso (el listado de software libre que podría utilizarse se presenta en el anexo 16); los gastos serían únicamente los que se incurrirán en las capacitaciones a las que se deberá enviar al empleado, los pasajes de viaje diario hacia y desde la ciudad al municipio y el salario.

Tabla 19: Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como externo

Concepto	Cantidad
Gastos por salario	Q 42,000.00
Gastos por curso I	Q 100.00
Gastos por curso II	Q 150.00
Pasajes	Q 600.00
Total	Q 42,850.00

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 13 y 17, y costos de cursos del mercado (2018).

Tabla 20: Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como permanente

Concepto	Cantidad
Gastos por salario	Q 48,396.88
Gastos por curso I	Q 100.00
Gastos por curso II	Q 150.00
Pasajes	Q 600.00
Total	Q 49,246.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 13 y 18, y costos de cursos del mercado (2018).

En ambos casos la inversión presentada en las tablas 19 y 20 sería para el primer año, para los siguientes años se prevé el gasto únicamente para el salario del personal rubros presentados en las tablas 17 y 18 respectivamente.

Para el mantenimiento del sitio web, no se incurrirían en gastos porque es una de las actividades que deberá ser ejecutada por el encargado de informática por lo que los pagos que realiza la Municipalidad a la empresa Soluciones Informáticas TCP ya no serían realizados, convirtiéndose en un ahorro.

Inversión a realizar para la propuesta de implementación de un sistema de automatización y control en la Municipalidad de San Andrés Itzapa

La inversión para la propuesta de implementación de un sistema de automatización y control, en su mayoría se basa en el pago de salarios para realizar el desarrollo del mismo.

Según los recursos que fueron identificados en el inciso 5.3.2.2 se necesitara de: un analista líder, dos desarrolladores y un experto en redes, plazas que pueden ser cubiertas de diversas formas según lo propuesto y con costos distintos:

1. Encargado de informática municipal: los costos son los presentados en el inciso 5.4.3, puede ser permanente o externo.
2. Estudiantes EPS USAC: El costo que se está asociando es el de una ayuda de Q.3, 000.00 mensuales a cada estudiante.
3. Ingeniero graduado: según conocimiento técnico, en el mercado actual el salario promedio para un ingeniero graduado es de Q.12,500.00
4. Personal Outsourcing: se solicitó información a una de las empresas descritas en el inciso 5.3.1.2.1 que brinda servicios al Estado, indicando que los precios dependen del perfil del profesional y el rango es entre Q.175.00 y Q.750.00 la hora.
5. Experto en redes: según cotización de profesional CCNA, el precio en la realización de la configuración ya teniendo las características es de Q.2,000.00.

Tomando como referencia los precios de software del anexo 16 y de hardware del anexo 17 se realizan los cálculos a presentar en las dos propuestas.

La primera propuesta consiste en solicitar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente en la escuela de sistemas, el apoyo con dos estudiantes que puedan realizar los desarrollos necesarios, el proyecto estaría siendo encabezado por el encargado municipal de informática como parte del

recurso humano de la Municipalidad, se haría la compra de un servidor y se pagan los servicios del experto en redes.

Tabla 21: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal externo como líder

Concepto	Valor monetario	Cantidad de recursos	Meses	Total
Encargado de informática externo	Q 3,500.00	1	12	Q 42,000.00
Estudiante EPS USAC	Q 3,000.00	2	4	Q 24,000.00
Servidor Hardware	Q 5,295.00	1		Q 5,295.00
Experto en redes	Q 2,000.00	1		Q 2,000.00
Total				Q 73,295.00

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 17 y 36 y precios de mercado laboral (2018).

Tabla 22: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal permanente como líder

Concepto	Valor monetario	Cantidad de recursos	Meses	Total
Encargado de informática permanente	Q 3,284.98	1	12	Q 48,396.88
Estudiante EPS USAC	Q 3,000.00	2	4	Q 24,000.00
Servidor Hardware	Q 5,295.00	1		Q 5,295.00
Experto en redes	Q 2,000.00	1		Q 2,000.00
Total				Q 79,691.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 18 y 36, y costos de cursos del mercado (2018).

La segunda propuesta, se agrega la variable de asignar como analista líder a un ingeniero graduado, mismo que prestaría los servicios como personal externo, facturando a la Municipalidad los servicios.

Tabla 23: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC e ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática externo

Concepto	Valor monetario	Cantidad de recursos	Meses	Total
Encargado de informática externo	Q 3,500.00	1	12	Q 42,000.00
Ingeniero graduado	Q12,500.00	1	8	Q100,000.00
Estudiante EPS USAC	Q 3,000.00	2	4	Q 24,000.00
Servidor Hardware	Q 5,295.00	1		Q 5,295.00
Experto en redes	Q 2,000.00	1		Q 2,000.00
Total				Q 173,295.00

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 17 y 36, y costos de cursos del mercado (2018).

Tabla 24: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC e ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática permanente

Concepto	Valor monetario	Cantidad de recursos	Meses	Total
Encargado de informática interno	Q 3,284.98	1	12	Q 48,396.88
Ingeniero graduado	Q12,500.00	1	8	Q100,000.00
Estudiante EPS USAC	Q 3,000.00	2	4	Q 24,000.00
Servidor Hardware	Q 5,295.00	1		Q 5,295.00
Experto en redes	Q 2,000.00	1		Q 2,000.00
Total				Q179,691.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la tabla 18 y 36, y costos de cursos del mercado (2018).

Los cálculos presentados en las tablas 21, 22, 23 y 24 representan los gastos del primer año, para los años posteriores el gasto será el presentado en el inciso 5.4.3.1 tablas 17 o 18 según el tipo de contrato, porque será el encargado de informática municipal el que estaría a cargo del mantenimiento y actualizaciones del sistema, tal y como fue expuesto en el inciso 5.3.2.2.

Inversión a realizar para las propuestas de implementación de un sistema de automatización y control y mantenimiento del sitio web municipal con una empresa outsourcing en la Municipalidad de San Andrés Itzapa

Para efectos comparativos se solicitó una cotización a una de las empresas que se dedica a dar servicios de este tipo a nivel centroamericano, obteniendo los siguientes datos:

La propuesta presentada abarca los siguientes aspectos:

1. **Brindar el mantenimiento anual de su actual sitio web (<http://munideitzapa.gob.gt/>), de la alcaldía:** se contempla el mantenimiento anual de la página actual, tomando en cuenta el monitoreo de la misma es decir que el sitio se encuentre en línea y todo esté funcionando de manera correcta, así mismo la generación de backup del aplicativo con una periodicidad a convenir, el mismo será generado en un ruta y pueda ser respaldado por el cliente en una unidad externa.
2. **Realizar las modificaciones solicitadas estas a contemplar su costo y su alcance por modificaciones solicitadas:** los cambios menores luego de su evaluación entraran en el costo de mantenimiento al sitio, todo cambio mayor por ejemplo cambios de aspecto añadir secciones nuevas al mismo o rediseño de una o varias partes serán cotizadas y se verán como nuevos alcances.
3. **Proveer de un sistema que cuente con dos módulos recursos humanos y bodega:** Propone desarrollar un software a la medida con concepto web que incluya los módulos de bodega y de recursos humanos con una garantía de 3 meses después de la puesta en producción, desarrollado en lenguaje Java con la tecnología y framework JavaServer Faces, base de datos PostgreSQL y como servidor Web Tomcat.

Para la cotización presentada el proveedor planifica realizar los trabajos en un lapso de 45 días hábiles (9 semanas), para ello, contará dentro de su

equipo de trabajo con: dos analista-programador JAVA senior, un documentador, un especialista de control de calidad, un líder técnico (arquitecto software) y un project manager.

Dentro de los roles y responsabilidades de la Municipalidad se indican: Disponibilidad del área de sistemas y usuarios, proporcionar el hardware y software con un ambiente de desarrollo y uno de producción, además deberá proveer de internet, espacio óptimo y un teléfono fijo para cuando el equipo del proveedor se encuentre en sitio esto debido a que la mayor parte del tiempo del desarrollo se encontrara a distancia, el proveedor dará una capacitación de 2 días con horario de 8:00 a 17:00 horas, el proveedor entregará el software a la Municipalidad para que realice la puesta en producción y que sea el equipo de sistemas del cliente quien realice el despliegue del sistema.

Los costos totales del proyecto según la cotización del proveedor por el servicio de mantenimiento del sitio web, realización del módulo de recursos humanos y módulo de bodega ascienden a Q.119,900.00.

Dentro de la propuesta se indica que ya debe existir personal contratado por la Municipalidad, por lo que a los costos indicados se le deben sumar los costos de la tabla 19 o 20 según se contrate.

Resumen de inversiones para las propuestas

A continuación se presentan en resumen los costos asociados a los diferentes escenarios expuestos.

Tabla 25: Resumen de gastos anuales propuestos por gastos de contratación del encargado municipal de informática

	Propuesta No.	Concepto	Total egreso anual
Contratación del encargado municipal de informática	1	Salario mensual encargado de informática municipal como personal externo	Q 42,000.00
	2	Salario mensual encargado de informática municipal como personal permanente	Q 48,396.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de las tablas 17 y 18 (2018).

Tabla 26: Resumen de inversión del primer año para propuesta de cambio de software

	Propuesta No.	Concepto	Total egreso primer año
Cambio de software	1	Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como externo	Q 42,850.00
	2	Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como permanente	Q 49,246.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de las tablas 19 y 20 (2018).

Tabla 27 Resumen de inversión para propuesta de implementación del sistema de automatización y control

	Propuesta No.	Concepto	Total egreso primer año
Implementación de sistema de automatización y control	1	Inversión para desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal externo como líder	Q 73,295.00
	2	Inversión para desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal permanente como líder	Q 79,691.88
	3	Inversión para desarrollo con estudiantes Epesistas USAC e	Q 173,295.00

Propuesta No.	Concepto	Total egreso primer año
4	ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática externo Inversión para desarrollo con estudiantes epeistas USAC e ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática permanente	Q 179,691.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de las tablas 21, 22, 23 y 24 (2018).

Tabla 28: Resumen de inversión para propuesta de implementación del sistema de automatización y control y mantenimiento del sitio web por medio de una empresa Outsorcing

Propuesta No.	Concepto	Total egreso primer año
1	Servicio de mantenimiento sitio web, realización módulo de Recursos Humanos y realización módulo bodega empresa outsorcing y salario mensual encargado de informática municipal como personal externo	Q 161,900.00
	Servicio de mantenimiento sitio web, realización módulo de Recursos Humanos y realización módulo bodega empresa outsorcing y salario mensual encargado de informática municipal como personal interno	Q 168,296.88

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de las tablas 17, 18 y cotización de proveedor (2018).

Teniendo los costos de los proyectos propuestos y comparándolos con los presentados por la empresa que se dedica al desarrollo y mantenimiento de sistemas, se recomienda que la opción a utilizar sea la número uno para cada proyecto ya que representan los menores costos anuales y se obtienen los mismos beneficios que con las otras propuestas, lo que sería para el proyecto de cambio

de software y mantenimiento del sitio web municipal un costo para el primer año de Q.42,850.00 y para el proyecto de implementación de un sistema de automatización y control un costo de primer año de Q.73,295.00, con un costo anual de Q.42,000.00 que representa el salario mensual del encargado de informática municipal.

En cualquiera de los proyectos que se decida ejecutar deberá ser financiado como parte del presupuesto municipal o se deberá buscar ayuda internacional para su ejecución, como complemento al estudio se agrega la matriz de situación con proyectos y sin proyectos del anexo 18.

CONCLUSIONES

1. Al concluir la investigación de tesis se rechaza la hipótesis principal planteada y se acepta la hipótesis alterna, debido a que luego de la evaluación y diagnóstico se determina que la Municipalidad de San Andrés Itzapa no cuenta con las capacidades tecnológicas suficientes para llevar de forma moderna y tecnificada los controles internos y registro de los servicios que se prestan de forma cotidiana a los vecinos.
2. La estrategia propuesta es la ejecución de dos proyectos: el primero realizar el cambio de software propietario por software libre y mantenimiento del sitio web; el segundo en desarrollar e implementar un sistema de automatización y control que contenga los módulos de bodega y control de recursos humanos, para ambos proyectos se necesita que la Municipalidad cubra la plaza de encargado de informática. Los costos más bajos de los proyectos para el primer año son de Q.42,850.00 y de Q.73,295.00 respectivamente; después del primer año el costo anual sería de Q.42,000.00.
3. Con el diagnóstico se comprobó que la mayoría de vecinos y empleados municipales ya hacen uso de las tecnologías de información, aunque el porcentaje que conocían de los esfuerzos que realizaba la Municipalidad con respecto al gobierno abierto era bajo, del total de vecinos de la muestra el 52% conocían las cuentas de las redes sociales y el 38% del sitio web municipal, el 8% había usado los medios de pago en línea, la opción de pago más fiable era el banco. Los empleados municipales hacían uso de software privativo y también han escuchado o bien utilizado el software libre, conocían el sitio web y las cuentas de las redes sociales de la Municipalidad; además indicaron conocer la mayor parte de los servicios que se prestan, los arbitrios que se pagan y la forma en que los mismos se registran.

4. Se identificaron 36 servicios principales, agrupándolos de la siguiente manera: domiciliarios, de seguridad vial y social, de educación, de salud, de ambiente, de regulación de transporte, de justicia, de seguridad pública y de recreación, de los cuales, al 33% no se le hacía ningún tipo de registro, el 27% quedaban registrados en libros físicos y únicamente el 38% eran registrados utilizando programas de computadora.

5. Se logró establecer que en ambas Municipalidades existen oportunidades de mejora, aunque el avance en la implementación de herramientas tecnológicas claramente lo marca la de Patzún, en su sitio web se puede encontrar información a detalle que ayuda al vecino a agilizar servicios y trámites; cuenta con un centro comunitario de aprendizaje, posee una zona de Wi-Fi gratis en el parque, cuenta con un sistema para control de recursos humanos, hace uso de software libre como herramienta de trabajo, herramientas con las que no cuenta la Municipalidad de San Andrés Itzapa.

6. El modelo de gestión de cambios presentado puede ser utilizado para la creación y/o mantenimiento de sistemas de información, cuenta con grupos de procesos los cuales se clasifican en: análisis y diseño, desarrollo y documentación, pruebas e instalación y por último mantenimiento y evaluación del sistema. El objetivo del modelo es mantener trazabilidad desde el inicio hasta el cierre del cambio.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda establecer a nivel municipal un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo que sirva de guía para la integración de la tecnología a los procesos diarios de la Municipalidad, adopción que debe hacerse por pequeñas adhesiones pero que es base para el accionar del gobierno electrónico y por consiguiente del gobierno abierto; dicho plan podría quedar plasmado en un acuerdo municipal a efecto de mantener el seguimiento sin importar el cambio de gobierno.
2. Se hace necesario capacitar a todos los empleados de la Municipalidad sobre todos los servicios, arbitrios, tasas y la forma en que se registran, esto ayudara a mejorar la atención al vecino; en conjunto crear procesos y proveer a los empleados de herramientas para el registro correcto de cada servicio que es prestado a la población.
3. Es conveniente manejar un inventario a detalle donde se incluya: el total de software y versión, detalle del hardware: capacidad de almacenamiento, voltaje, puertos, etc. de cada uno de los recursos tecnológicos con los que se cuenta en la Municipalidad.
4. A la Municipalidad realizar investigaciones y/o solicitar capacitaciones o talleres a municipalidades donde ya se tenga presencia de gobierno electrónico de una forma más avanzada, por ejemplo la Municipalidad de Guatemala, la Asociación Nacional de Municipalidades de Guatemala – ANAM- o municipalidades de otros países, por ejemplo Uruguay que ocupa el primer país a nivel Latinoamérica con respecto a gobierno electrónico.
5. A la Municipalidad buscar alianzas con entidades que brinden ayuda para la elaboración de proyectos de TIC en beneficio de la población priorizando

entre ellos la instalación de un centro comunitario de aprendizaje y uso de tecnología, como lo es la Organización de Estados Americanos (OEA) por medio de sus programas E-Gobierno y E-MuNet.

6. Para la contratación del personal encargado de informática de la Municipalidad se recomienda que sea como personal externo para los primeros años, luego se deberá realizar una evaluación del trabajo efectuado a fin de verificar si es posible una re-clasificación de plaza y colocarlo como personal interno.

BIBLIOGRAFIA

1. Becerra, E. (2011). *Estrategia de Gobierno Electrónico del Municipio de Cuilapa, Santa Rosa*. Santa Rosa, Guatemala: Munet.
2. Cojtí Xulú, G., Ordoñez, E., Sir Cojtí, E., Teleguario, E., Xajpot Chicol, J., Sincal Ajcip, J., . . . Cardona, D. (2006). *Estrategia de Gobierno Electrónico Municipalidad de Patzún*. Patzún, Chimaltenango: Munet.
3. Departamento de Contabilidad, M. (2018). *Informe de egresos trimestrales 2017 y 2018*. Municipalidad de San Andrés Itzapa.
4. Departamento de información pública, M. (2018). *Informe de egresos trimestrales 2017 y 2018*. Municipalidad de Patzún.
5. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: Mcgraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
6. Kendall, K., & Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Education.
7. Muñoz Leiva, F. (2011). *Marketing Financiero*. España: Copicentro Editorial.

EGRAFIA

1. Ayache, G. (2016). Le Monde.fr. Le Monde. Recuperado de: http://archives.lesclesdedemain.lemonde.fr/auteurs/gerard-ayache-a-105_s_ab4edf8c674a125d58e3f69cbeb7d704.html
2. Batlle-Montserrat, J., Abadal, E., & Blat, J. (2011). *Benchmarking Del e-Gobierno Local: Limitaciones de Los Métodos de Evaluación Comparativa*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/267253974_Benchmarking_Del_e-Gobierno_Local_Limitaciones_de_Los_Metodos_de_Evaluacion_Comparativa
3. Berrio Zapata, C., Marín Arraíza, P., Ferreira Da Silva, E., & das Chagas Soares, E. (2017). *Scientific Electronic Library Online*. Recuperado de <http://www.scielo.edu.uy/pdf/pcs/v7n2/1688-7026-pcs-7-02-00121.pdf>
4. Cabero, J. (2006). Recuperado de http://novella.mhhe.com/sites/dl/free/8448156110/471643/Capitulo_Muestra_Cabero_8448156110.pdf

5. Camacho, K. (2006). *La brecha digital*. Recuperado de <https://vecam.org/archives/article550.html>
6. Castilla, G. & Rodriguez, J. (2004). Análisis de las ventajas y desventajas de invertir en una franquicia frente a un portafolio de acciones en la ciudad de Puebla. *Bibliotecas UDLAP*. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/castilla_g_g/capitulo3.pdf
7. Clarenc, C. A. (2011). *Humano Digital*. Recuperado de <http://www.humanodigital.com.ar/Publicaciones/Nociones-de-Cibercultura-y-Periodismo.pdf>
8. Comisión Presidencial de Gestión Pública Abierta y Transparencia. (2018). *Catálogo Nacional de Servicios Públicos*. Catálogo Nacional de Servicios Públicos. Recuperado de: <http://catalogo.transparencia.gob.gt/>
9. Congreso de la República de Guatemala. (2002). *Decreto 12-2002*. Recuperado de <http://srp.gob.gt/wp-content/uploads/2012/04/Codigo-Municipal.pdf>
10. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2016-2032*. Naciones Unidas. Recuperado de: http://www.undp.org/content/dam/guatemala/docs/publications/undp_gt_PN_D_Katun2032.pdf
11. Crisostomo, L. (2018). *Señales y su Clasificación*. Calameo. Recuperado de <https://es.calameo.com/books/002783941c73afde70462>
12. Diestra, C. A., Candela, S. L., Charri, A. D., & Huaman, A. (2018). *Calameo*. Recuperado de: <https://es.calameo.com/read/004942616de6c54a499ab>
13. Dirección Provisional de Informática. (2006). *Subsecretaría de Tecnologías de Información*. Informatica Catamarca. Recuperado de: <http://www.informatica.catamarca.gov.ar/multimedia/archivos/Gobierno%20Electronico-Funfamentos.pdf>
14. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. (2014). *Informe Nacional de Desarrollo Humano*. Tasa de alfabetismo por sexo según departamento. Recuperado de: <http://desarrollohumano.org.gt/estadisticas/estadisticas-genero/tasa-de-alfabetismo-por-sexo-segun-departamento/>
15. Gamarro, U. (2018). *País realizará encuesta que medirá uso de las TIC*. Prensa Libre. Recuperado de: <https://www.prensalibre.com/economia/sit-ine-guatemala-realizara-primera-encuesta-nacional-de-brecha-digital>

16. Gobierno de Guatemala. (2012). *Acuerdo Gubernativo No. 360-2012*. Recuperado de http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_gtm_acu360.pdf
17. Gobierno de Guatemala. (2017). *Nacion Digital*. Agenda Nacion Digital. Recuperado de: https://sit.gob.gt/gob-abierto/docs/meta_5/16_0_nacion_digital_vf.pdf
18. Gobierno de Guatemala. (2018). *Metodología del cuarto plan de acción nacional de gobierno abierto 2018-2020*. Recuperado de <http://gobiernoabierto.gob.gt/metodologia-cuarto-plan/>
19. Gobierno de la República de Guatemala. (2018). *Historia del Gobierno Abierto*. Gobierno de la República de Guatemala. Recuperado de: <http://gobiernoabierto.gob.gt/gobierno-abierto-en-guatemala-2/>
20. Hernandez, F. (2014). *Patzún: Ejemplo mundial de reducción en la brecha tecnológica*. Soy502.com. Recuperado de: <http://www.soy502.com/articulo/patzun-ejemplo-desarrollo-transparencia-tecnologia>
21. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. (2018). *Información de cursos*. Informatica. Recuperado de: <http://www.intecap.edu.gt/index.php/informacion-de-cursos.html>
22. Izquierdo, U. (2018). *Economía Digital*. Recuperado de https://www.economiadigital.es/tecnologia-y-tendencias/las-tablets-resisten-en-el-mercado-en-pleno-auge-del-audiobook_537572_102.html
23. Jaimovich, D. (2018). Cuáles son los países de América Latina con mejor y peor conexión a internet. *Infobae*. Recuperado de: <https://www.infobae.com/america/tecno/2018/02/18/cuales-son-los-paises-de-america-latina-con-mejor-y-peor-conexion-a-internet/>
24. Kitagawa, M. (2018). Tecnología. *Revista digital Dinero*. Recuperado de: <https://www.dinero.com/empresas/articulo/cuantos-computadores-se-vendieron-en-el-mundo-para-el-ano-2017/254069>
25. Lahera, E. (2004). *Política y Políticas Públicas*. Recuperado de <http://sepladerym.hidalgo.gob.mx/equidad/medios/Libro6.pdf>
26. LLorente, J. L. (2016). *Benchmarking*. Recuperado de: <http://gestion-calidad.com/wp-content/uploads/2016/09/Benchmarking.pdf>
27. Má Villatoro, V. H. (2006). *Ventajas y Desventajas de la Implementación del Gobierno Electrónico en la Administración Pública Guatemalteca*. Biblioteca USAC. Recuperado de: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_6289.pdf

28. Mela, M. (2018). ¿Qué son las TIC?. *Iber Estudios Internacional*. Recuperado de <http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/>
29. Ministerio de Economía. (2012). *La firma electrónica base fundamental para gobierno electrónico abierto*. Recuperado de <http://www.oga.org.gt/images/files/File/egobierno.pdf>
30. Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Índice de Cobertura Eléctrica 2016*. Dirección General de Energía. Recuperado de: <http://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2015/05/Cobertura-Electrica-2016.pdf>
31. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2017). Proyección de poblaciones por área 2017. *Departamento de Epidemiología*. Recuperado de: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202017/Proyeccion%20Poblaciones%202017/Chimaltenango.xlsx>
32. Ministerio de Trabajo. (2017). *Ministerio de Trabajo*. Recuperado de http://www.mintrabajo.gob.gt/images/organizacion/cs/notas/2017/12-29/TABLA_DE_SALARIOS_MINIMOS__A%C3%91O_2018.pdf
33. Miralles, F. (2015). *Tecnologías de acceso a Internet*. Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado de: http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/sistemas/ingcura/Archivos_COM/MIRALLES-ADSL-1.10.1.pdf
34. Montero, G. (2013). *Definición de TICs*. Recuperado de http://tecnologia-plp.blogspot.com/p/definicion-de-tics-servicios-de-la-tics_9638.html
35. Municipalidad de Guatemala. (2018). *Municipalidad de Guatemala*. Recuperado de <http://www.muniguate.com/>
36. Municipalidad de San Andrés Itzapa. (2018). *Municipalidad de San Andrés Itzapa*. Recuperado de <http://www.munideitzapa.gob.gt/LAIP/Organigrama.pdf>
37. Naciones Unidas. (2017). *Comisión presidencial de gestión pública abierta y transparencia*. Recuperado de: <http://www.transparencia.gob.gt/wp-content/uploads/2017/01/Gobierno-Electr%C3%B3nico-cuestionario-NACIONES-UNIDAS-2017B.pdf>
38. Naciones Unidas. (2018). *E-Government Development Index*. UN E-Government Knowledge Database. Recuperado de: <https://publicadministration.un.org/egovkb/Data-Center>

39. Naser, A., & Concha, G. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. *Cepal*. Recuperado de:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7330/1/S1100145_es.pdf
40. Naser, A., & Concha, G. (2014). Rol de las TIC en la gestión pública y en la planificación para un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. *CEPAL*. Recuperado de:
<http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2014/14095.pdf>
41. Open Training. (2018). *Cursos GNU/Linux*. Recuperado de
<http://www.open-training.com/index.php/cursos/linux.html>
42. Paniagua Repetto, H. (2018) *El impacto de las pantallas: televisión, ordenador y videojuegos*. Recuperado de:
https://www.pediatruiintegral.es/wp-content/uploads/2018/xxii04/03/n4-178-186_Paniagua.pdf
43. Perez, F. (2018). *Velocidad de Internet móvil aumentó por presión a Telefónicas*. Mediatelecom. Recuperado de:
<http://www.mediatelecom.com.mx/2018/02/19/velocidad-internet-movil-aumento-presion-telefonicas/>
44. Perez, K. (2018). Penetración Telefonía Móvil Incrementa en el último año. *Mediatelecom*. Recuperado de:
<http://mediatelecom.com.mx/2018/02/24/penetracion-telefonía-movil-incrementa-5-ultimo-ano/>
45. Perez-Foguet, A. (2006). *Tecnología para el Desarrollo Humano y acceso a los servicios Básicos*. Recuperado de
<http://grecdh.upc.edu/publicacions/cursos/iacpd/m5.pdf>
46. SEGEPLAN. (2018). *Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Recuperado de www.segeplan.gob.gt
47. Serrano Santoyo, A., & Martínez Martínez, E. (2003). *La Brecha Digital: mitos y realidades*. Recuperado de
http://www.labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital_MitosyRealidades.pdf
48. Superintendencia de Telecomunicaciones Guatemala. (2017). *Superintendencia de Telecomunicaciones Guatemala*. Recuperado de:
<https://sit.gob.gt/download/boletin-estadistico-1-semester-2017/?wpdmdl=5109>

49. Vázquez Rodas, I. (2015). Gestión de residuos sólidos domiciliarios en San Andrés Itzapa municipio de Chimaltenango. *Biblioteca Universidad Rafael Landívar*. Recuperado de:
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/11/Vasquez-lvette.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 29: Instituciones de gobierno con presencia en Internet

Orden	Dirección	Institución
1	www.sat.gob.gt	Superintendencia de Administración Tributaria
2	www.guatecompras.gob.gt	Guatecompras
3	www.diaco.gob.gt	Dirección De Atención y Asistencia al Consumidor
4	www.muniguate.com	Alcaldía Municipal de Guatemala
5	www.igssgt.org	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
6	www.inguat.gob.gt	Instituto Guatemalteco de Turismo
7	www.banguat.gob.gt	Banco de Guatemala
8	www.concyt.gob.gt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
9	www.congreso.gob.gt	Congreso de la República de Guatemala
10	www.dca.gob.gt	Diario de Centro América
11	www.cpn.gob.gt	Comisión Portuaria Nacional
12	www.guatemala.gob.gt	Gobierno de la República de Guatemala
13	www.mineduc.gob.gt	Ministerio de Educación
14	www.oj.gob.gt	Corte Suprema de Justicia
15	www.conap.gob.gt	Comisión Nacional de Áreas Protegidas
16	www.insivumeh.gob.gt	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
17	www.maga.gob.gt	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
18	www.registromercantil.gob.gt	Registro Mercantil
19	www.unr.gob.gt	Unidad de Normas y Regulaciones, MAGA
20	www.copre.gob.gt	Comisión para la Reforma, Modernización y Fortalecimiento del Estado
21	www.marn.gob.gt	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
22	www.mem.gob.gt	Ministerio de Energía y Minas
23	transparencia.minfin.gob.gt	Portal de Transparencia Fiscal
24	www.fonapaz.gob.gt	Fondo Nacional para la Paz
25	www.fontierras.gob.gt	Fondo de Tierras
26	www.icta.gob.gt	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
27	www.ine.gob.gt	Instituto Nacional de Estadística
28	www.mp.lex.gob.gt	Ministerio Público
29	www.cnee.gob.gt	Comisión Nacional de la Energía Eléctrica
30	www.contraloria.gob.gt	Contraloría General de Cuentas

31	www.empornac.gob.gt	Empresa Portuaria Nacional de Santo Tomas de Castilla
32	www.inde.gob.gt	Instituto Nacional de Electrificación
33	www.mingob.gob.gt	Ministerio de Gobernación
34	www.rpi.gob.gt	Registro de la Propiedad Intelectual
35	www.sib.gob.gt	Superintendencia de Bancos
36	www.conjuve.gob.gt	Consejo Nacional de la Juventud
37	www.fis.gob.gt	Fondo de Inversión Social
38	www.inab.gob.gt	Instituto Nacional de Bosques
39	www.minex.gob.gt	Ministerio de Relaciones Exteriores
40	www.mspas.gob.gt	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
41	www.segeplan.gob.gt	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
42	www.civ.gob.gt	Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda
43	www.mindef.mil.gt	Ministerio de la Defensa Nacional
44	www.scep.gob.gt	Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia
45	www.sosep.gob.gt	Secretaría de Obras Sociales de la Esposa del Presidente
46	www.radiotgw.gob.gt	Radio TGW
47	www.scspr.gob.gt	Secretaría de Comunicación Social de la Presidencia de la República
48	www.tse.org.gt	Tribunal Supremo Electoral
49	www.cc.gob.gt	Corte de Constitucionalidad de la República de Guatemala
50	www.mcd.gob.gt	Ministerio de Cultura y Deportes
51	www.mineco.gob.gt	Ministerio de Economía
52	www.ign.gob.gt	Instituto Geográfico Nacional
53	www.mintrabajo.gob.gt	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
54	www.pnc.gob.gt	Policía Nacional Civil
55	www.copredeb.gob.gt	Comisión Presidencial de Derechos Humanos
56	www.DeptoMaritimo.gob.gt	Departamento Marítimo
57	www.migracion.gob.gt	Dirección General de Migración
58	www.seccatid.gob.gt	Comisión Contra Las Adicciones y el Tráfico Ilícito de Drogas
59	www.sit.gob.gt	Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala
60	www.sae.gob.gt	Secretaría de Análisis Estratégico de la Presidencia

Fuente: COPRET (2018). Recuperado de: <http://catalogo.transparencia.gob.gt/>

Anexo 2

Cuestionario utilizado para la encuesta realizada a vecinos del municipio de San Andrés Itzapa



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
 MAESTRIA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de interrogantes, por favor marque con una "X" la o las respuestas que considere convenientes.

1. Edad:

a. 15 – 20 años _____	d. 41 – 50 años _____
b. 21 – 30 años _____	e. 51– 60 años _____
c. 31 – 40 años _____	f. 61 años o más _____
2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
3. ¿Hace uso de internet? Sí _____ No _____
Si su respuesta fue positiva:
 ¿De qué forma se conecta a Internet?
 Computadora en casa _____ Café Internet _____ Teléfono _____ Tablet _____
 Otro medio especifique _____
4. ¿Hace usted uso de las redes sociales?
 Sí _____ No _____
Si su respuesta fue positiva:
 ¿En cuáles de las redes sociales posee una cuenta activa?
 Facebook _____ Twitter _____ Instagram _____ Otras _____
5. ¿Con qué periodicidad hace uso de las redes sociales?
 Una vez al mes _____ Una vez a la semana _____ dos o tres veces a la semana _____ diario _____
6. ¿Sabe usted si la municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?
 Sí _____ No _____
Si su respuesta fue positiva:
 ¿Sabe o conoce en que red tiene la municipalidad una cuenta activa?
 Facebook _____ Twitter _____ Instagram _____ Otras _____
 ¿Es usted amigo o seguidor de alguna de esas cuentas?
 Sí _____ No _____
 ¿Considera que se publica suficiente información?
 Sí _____ No _____
7. ¿Realiza o ha realizado alguna vez compras o pagos en línea (por internet)?
 Sí _____ No _____
8. ¿Ha realizado alguna vez algún pago a alguna institución de gobierno o municipal en línea (por internet)?
 Sí _____ No _____
9. ¿Conoce usted si la municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?
 Sí _____ No _____
Si su respuesta fue positiva:
 ¿Considera que se publica suficiente información?
 Sí _____ No _____
 ¿Ha utilizado alguna vez el sitio web para informarse?
 Sí _____ No _____
10. Si la municipalidad de San Andrés Itzapa implementara los pagos en línea (por internet) ¿Cuál sería su preferido para realizar los pagos?
 En línea _____ En la ventanilla de la municipalidad _____ En el banco _____

Anexo 3

Cuestionario utilizado para el censo realizado a los empleados de la Municipalidad de San Andrés Itzapa



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
 MAESTRIA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de interrogantes, por favor marque con una "X" la o las respuestas que considere convenientes.

1. Edad:

a. 15 – 20 años _____	d. 41 – 50 años _____
b. 21 – 30 años _____	e. 51 – 60 años _____
c. 31 – 40 años _____	f. 61 años o más _____
2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
3. ¿Su nivel académico de estudio es?:
 Primaria _____ Básicos _____ Diversificado _____ Universitario _____
4. ¿Qué tantos servicios que presta la municipalidad a los vecinos conoce usted?
 Conozco todos _____ Conozco más de la mitad _____ Conozco algunos _____ Ninguno _____
5. ¿Conoce usted todos los arbitrios que se pagan en la municipalidad?
 Conozco todos _____ Conozco más de la mitad _____ Conozco algunos _____ Ninguno _____
Si su respuesta fue que conoce:
 - ¿Se considera usted capaz de explicarle a un vecino la forma en que debe hacer pago de un arbitrio?
 Sí _____ No _____
 - ¿Sabe usted la forma en que se registran los ingresos que generan los arbitrios?
 Sí _____ No _____
6. Dentro de sus labores cotidianas en la municipalidad, ¿hace uso de alguna computadora? Sí _____ No _____
Si su respuesta fue positiva:
 - ¿Con qué periodicidad hace uso de la computadora?
 Todos los días _____ Dos o tres veces a la semana _____ Una vez a la semana _____ una vez al mes _____
 - ¿Cuáles son los programas que más utiliza?
 Microsoft Word _____ Microsoft Excel _____ Microsoft Power Point _____ SIAF/SICOIN GL _____
 Otro Especifique _____
 - ¿Hace uso de internet dentro de su lugar de trabajo?
 Sí _____ No _____
 - ¿Ha recibido en los últimos dos años algún curso de capacitación de computación?
 Sí _____ No _____
 - ¿Ha escuchado o ha utilizado alguna vez software libre (Linux, Ubuntu, OpenOffice, etc.)?
 Sí _____ No _____
7. ¿Sabe usted si la municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social (Facebook, Instagram, Youtube)?
 Sí _____ No _____
8. ¿Conoce usted si la municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?
 Sí _____ No _____

Anexo 4**Tasas de arbitrios municipales San Andrés Itzapa, Chimaltenango**

Licencias por Establecimientos Abiertos al público una única tasa de Q.200.00 por inscripción y con las mensualidades de conformidad con el tipo de negocios siguientes: Negocios Categoría A: Grande; Negocios categoría B: Mediana y Negocios categoría C: pequeños.

Tabla 30: Arbitrios municipales San Andrés Itzapa, Chimaltenango

No	Rubro	Tarifa		
		Categoría A: Grandes	Categoría B: Media	Categoría C: Pequeños
1	Clínicas medicas	Q 20.00	Q 10.00	Q 5.00
2	Extracción de ripio y basura	Q 300.00	Q 200.00	Q100.00
3	Supermercados	Q 350.00	Q 200.00	Q 100.00
4	Piso de plaza	Q 100.00	Q 60.00	Q 40.00
5	Laboratorios clínicos	Q 25.00	Q 15.00	Q 10.00
6	Estacionamiento de vehículos de transporte colectivo	Q 50.00	Q 45.00	Q 30.00
7	Estacionamiento de vehículos de empresas	Q 150.00	Q 60.00	Q 50.00
8	Ferreterías	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
9	Farmacias	Q 25.00	Q 10.00	Q 5.00
10	Librerías y/o papelerías	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
11	Joyerías y relojerías	Q 100.00	Q 50.00	Q 25.00
12	Tiendas de consumo diario, casco urbano	Q 20.00	Q 15.00	Q 5.00
13	Tiendas de consumo diario, alrededores del casco urbano	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
14	Tiendas ubicadas en el área rural	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
15	Venta de helados obtenidos de franquicias	Q 100.00	Q 50.00	Q 25.00
16	Venta de helados	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
17	Venta de jugos naturales	Q 150.00	Q 100.00	Q 60.00
18	Venta de madera	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
19	Cafetería	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00

No	Rubro	Tarifa		
		Categoría A: Grandes	Categoría B: Media	Categoría C: Pequeños
20	Almacenes de mercadería en general	Q 20.00	Q 10.00	Q 5.00
21	Almacenes de ropa y tejidos	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
22	Venta de ropa americana (paca)	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
23	Pulperías	Q 25.00	Q 15.00	Q 12.00
24	Pollerías	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
25	Carnicerías	Q 20.00	Q 10.00	Q 5.00
26	Comedores comidas rápidas	Q 200.00	Q 100.00	Q 50.00
27	Comedores comidas caseras	Q 20.00	Q 10.00	Q 5.00
28	Teléfonos monederos	Q45.00 por cada teléfono	Q35.00 por cada teléfono	Q25.00 por cada teléfono
29	Barberías	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
30	Salones de belleza	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
31	Otros establecimientos de servicio	Q 45.00	Q 35.00	Q 25.00
32	Venta de tacos	Q 25.00		
33	Panaderías y reposterías	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
34	Sastrerías	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
35	Zapaterías	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
36	Carpinterías	Q 20.00	Q 10.00	Q 5.00
37	Taller de estructuras metálicas	Q 15.00	Q 10.00	Q 3.00
38	Molino de nixtamal	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
39	Servicios televisivos	Q2.00 por usuario	Q1.00 por usuario	Q0.50 por usuario
40	Marranerías y derivados	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
41	Marranerías	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
42	Taxis (Moto-taxis)	Q 60.00		
43	Arrendamiento de locales	Q 75.00	Q 200.00	Q 100.00
44	Casetas en terrenos municipales	Q 30.00	Q 20.00	Q 10.00
45	Arrendamiento de salón municipal	Q 1,000.00	Q 500.00	Q 300.00
46	Droguerías y distribuidoras	Q 500.00	Q 200.00	Q 100.00
47	Expendio de licor autorizado	Q 300.00	Q 200.00	Q 100.00
48	Restaurantes	Q 100.00	Q 50.00	Q 10.00

No	Rubro	Tarifa		
		Categoría A: Grandes	Categoría B: Media	Categoría C: Pequeños
49	Rótulos por metros cuadrados de negocios	Q25.00 por metro cuadrado	Q15.00 por metro cuadrado	Q10.00 por metro cuadrado
50	Talleres de bicicletas	Q 15.00	Q 10.00	Q 3.00
51	Talleres de mecánica	Q 15.00	Q 10.00	Q 3.00
52	Talleres de estructura metálica	Q 15.00	Q 10.00	Q 3.00
53	Talleres de reparación de calzado	Q 15.00	Q 10.00	Q 3.00
54	Depósitos de aguas gaseosas	Q 100.00	Q 50.00	Q 60.00
55	Purificadoras y distribuidoras de agua pura	Q 100.00	Q 75.00	Q 50.00
56	Hospedaje	Q 50.00	Q 35.00	Q 15.00
57	Abarrotería	Q 15.00	Q 10.00	Q 5.00
58	Canon de agua por gravedad	Q 10.00	Q 5.00	Q 3.00
59	Canon de agua pozo mecánico	Q 60.00	Q 25.00	Q 20.00
60	Otros establecimientos comerciales	Q 150.00	Q 100.00	Q 60.00

Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

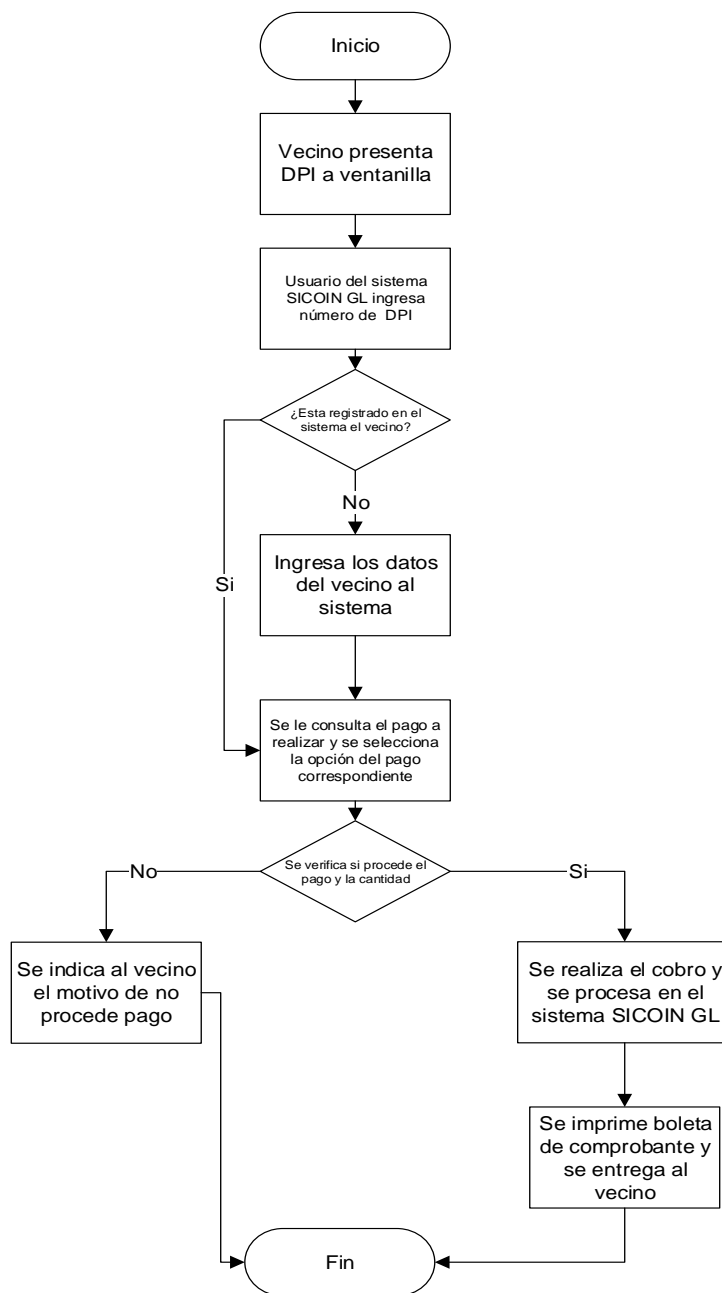
Anexo 5**Tabla 31: Tasas municipales San Andrés Itzapa, Chimaltenango**

No	Descripción del cobro de la tasa	Valor de la tasa
1	Por certificación de autorización de desmembración de personas Individuales	Q 200.00
2	Por certificación de autorización de desmembración a favor lotificadoras (personas Jurídicas)	Q 400.00
3	Por certificación de traspaso de concesión de moto-taxi	Q 600.00
4	Por certificación de traspaso de concesión de microbuses	Q 600.00
5	Por certificación de traspaso de nichos	Q 100.00
6	Por inscripción en los libros de registros de nichos y predios en el cementerio	Q 100.00
7	Por reposición de certificación de derechos posesorios de predios en el cementerio	Q 100.00
8	Por inspección de inmuebles dentro del casco urbano realizada por sindicatura de 1,118 metros cuadrados a 5,590 metros cuadrados.	Q 200.00
9	Por inspección de inmuebles en el área rural realizada por sindicatura de 1,118 metros cuadrados a 5,590 metros cuadrados.	Q 250.00
10	Por auténticas de documentos, más de cinco hojas	Q 1.00 por hoja
11	Por certificaciones del juzgado de Asuntos Municipales	Q 10.00
12	Por cartas de Ingresos	Q 10.00

Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 6

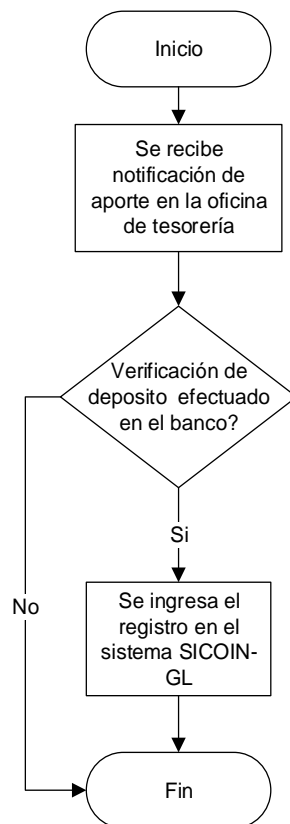
Figura 44: Diagrama de flujo ingresos monetarios por cobro de servicios públicos en la Municipalidad de San Andrés Itzapa



Fuente: Propia, elaborada con base en información proporcionada por la Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 7

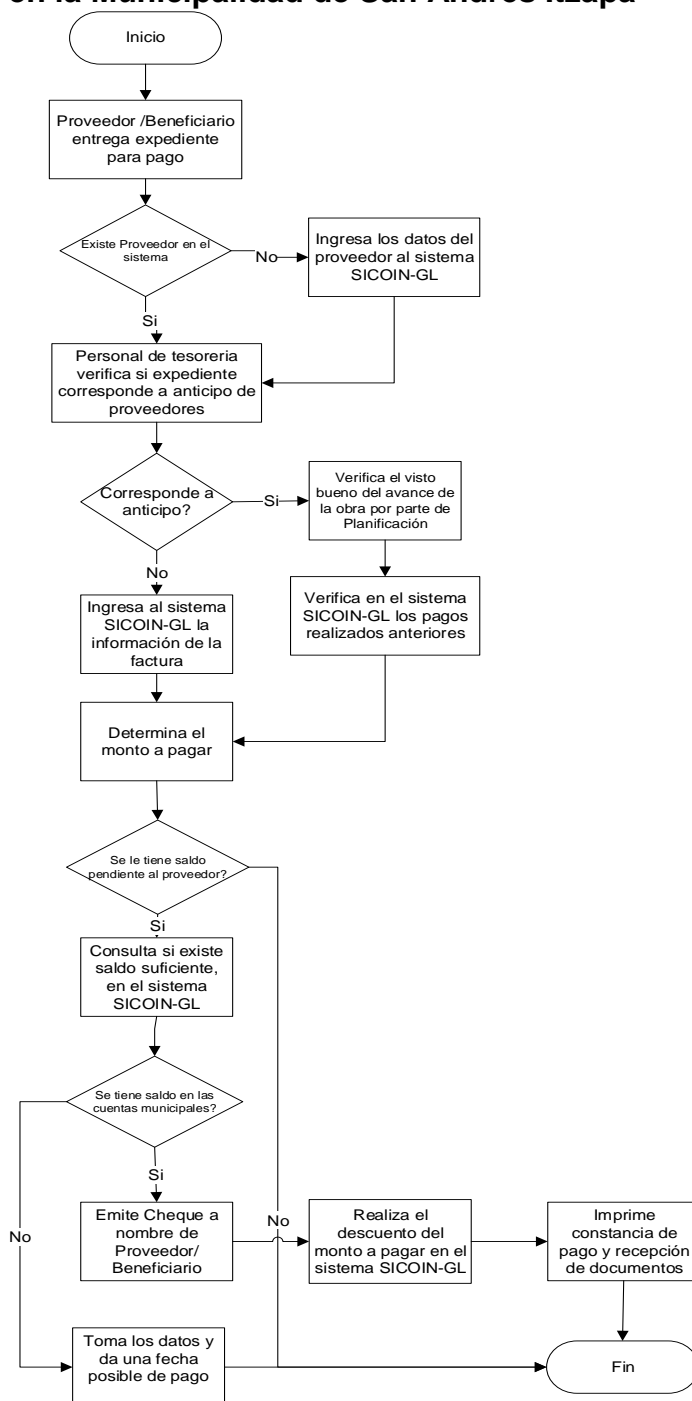
Figura 45: Diagrama de flujo ingresos monetarios por aportes constitucionales en la Municipalidad de San Andrés Itzapa



Fuente: Propia, elaborada con base en información proporcionada por la Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 8

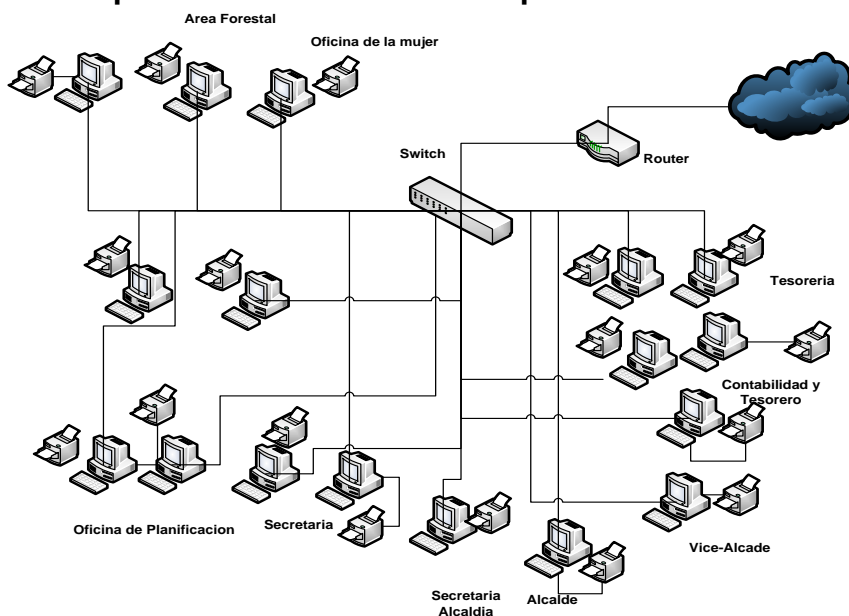
Figura 46: Diagrama de flujo egresos monetarios en la Municipalidad de San Andrés Itzapa



Fuente: Propia, elaborada con información proporcionada por la Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 9

**Figura 47: Diagrama de red para conectarse a Internet
Municipalidad de San Andrés Itzapa**



Fuente: Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 10

Tabla 32: Descripción de contenido sitio Web Municipalidad de San Andrés Itzapa, Chimaltenango

Enlace	Contenido
<p>Inicio</p> <p>http://munideitzapa.gob.gt/index.html</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bienvenida al sitio. 2. Mensaje escrito del alcalde municipal señor Hugo Guch Ajuac. 3. Enlace al perfil de la Municipalidad en Facebook. 4. Enlace a perfil de Twitter de la cuenta @SanAndresItzapa, cuenta que no existe. 5. Video no disponible. 6. Estado del tiempo. 7. Enlaces en forma de iconos a redes sociales donde tiene perfil la Municipalidad (Facebook, Twitter, Instagram, Canal de YouTube). 8. Información de los canales de comunicación con la Municipalidad: Teléfono, correo electrónico.
<p>Obras</p> <p>http://munideitzapa.gob.gt/obras.html</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene enlace al perfil de Facebook y 2 videos recientes, 3 enlaces a videos no disponibles.

Enlace	Contenido
<p>Nuestra Muni http://munideitzapa.gob.gt/nuestra_muni.html</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contiene la redacción del artículo 9 del código Municipal 2. Listado de personas que componen el concejo municipal 3. Misión 4. Visión 5. Principios y valores 6. Enlaces a videos no disponibles
<p>Lugares Turísticos http://munideitzapa.gob.gt/lugares_turisticos.html</p>	<p>Página no encontrada (en error).</p>
<p>Servicios municipales http://munideitzapa.gob.gt/secretaria_municipal.html</p>	<p>Las siguientes páginas contienen el listado de funciones que se ejecutan en cada oficina de servicio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secretaria Municipal 2. Oficina Municipal de la mujer 3. Departamento de agua potable. 4. Oficina de juez de asuntos municipales. 5. Oficina de HUGAM. 6. Oficina de Cultura y deportes. 7. Oficina de recursos humanos. 8. Oficina de Contabilidad. 9. Receptoría Municipal 10. Oficina de DMP 11. Oficina de adulto mayor.

Enlace	Contenido
	12.Oficina Municipal para la atención a personas con discapacidad. 13.Farmacia.
Tu Municipio Historia http://munideitzapa.gob.gt/historia.html	Descripción de la historia del municipio.
Tu Municipio Localización http://munideitzapa.gob.gt/localizacion.html	Describe la localización, clima, fisonomía (título erróneo porque describe la hidrología del municipio) y recursos naturales del municipio.
Tu Municipio Cultura http://munideitzapa.gob.gt/cultura.html	Describe las costumbres y tradiciones del municipio.
Tu Municipio Traje típico http://munideitzapa.gob.gt/traje_tipico.html	Contiene una fotografía del traje típico del municipio.
Tu Municipio Escudo http://munideitzapa.gob.gt/escudo.html	Contiene una fotografía del escudo del municipio.
Tu Municipio Mapa http://munideitzapa.gob.gt/mapa.html	Contiene el mapa y el croquis del municipio.
Tu Municipio Festividades del municipio http://munideitzapa.gob.gt/festividades.html	Contiene un archivo pdf en el que se describen las actividades de la feria 2016.

Enlace	Contenido
Información Pública	Describe el decreto 57-2008 y el objeto de la ley.
http://munideitzapa.gob.gt/informacion_publica.html	Contiene enlaces a los siguientes archivos pdf, mismos que contienen la información de la Municipalidad:

	Información	¿Funciona el enlace?
	Estructura Orgánica: contiene la descripción del manual de funciones y procedimientos, así como también el organigrama de la Municipalidad.	Si
	Dirección y Teléfonos: contiene listado de personas y número de teléfono de la Municipalidad.	Si
	Directorio de empleados: contiene el listado de empleados y servidores públicos, incluyen cargos, un único número de teléfono municipal y correo.	Si
	Puesto y número de funcionarios: Contiene el listado de empleados y servidores públicos, incluyendo cargo, además el rango salarial para cada cargo.	Si
	La Misión y Plan Operativo anual: contiene la misión y objetivos de la institución, también contiene el plan operativo 2017, diseñado en el 2016.	Si

	Enlace	Contenido
	Manual de procedimientos	No
	Información sobre presupuestos: Información sobre presupuestos de ingresos y egresos de los años 2016 y 2017.	Si
	Informes mensuales de presupuesto: contiene información de los presupuestos mes a mes, actualizado hasta Enero/2018.	Si
	Depósitos con fondos públicos: Información sobre depósitos constituidos con fondos públicos; actualizados hasta Enero/2018.	Si
	Procesos de licitación: Información relacionada a los procesos de licitación; actualizado hasta el 2017.	Si
	Contratación de bienes y servicios: Información de los pagos realizados por contratación de telefonía, arrendamiento de inmuebles, Energía Eléctrica y Extracción de la basura de los años 2016 y 2017.	Si
	Viajes, costos y viáticos: Información relacionada a viáticos nacionales e internacionales.	Si
	Inventario de bienes: Información sobre inventario de bienes muebles e inmuebles; actualizado al 2017.	Si

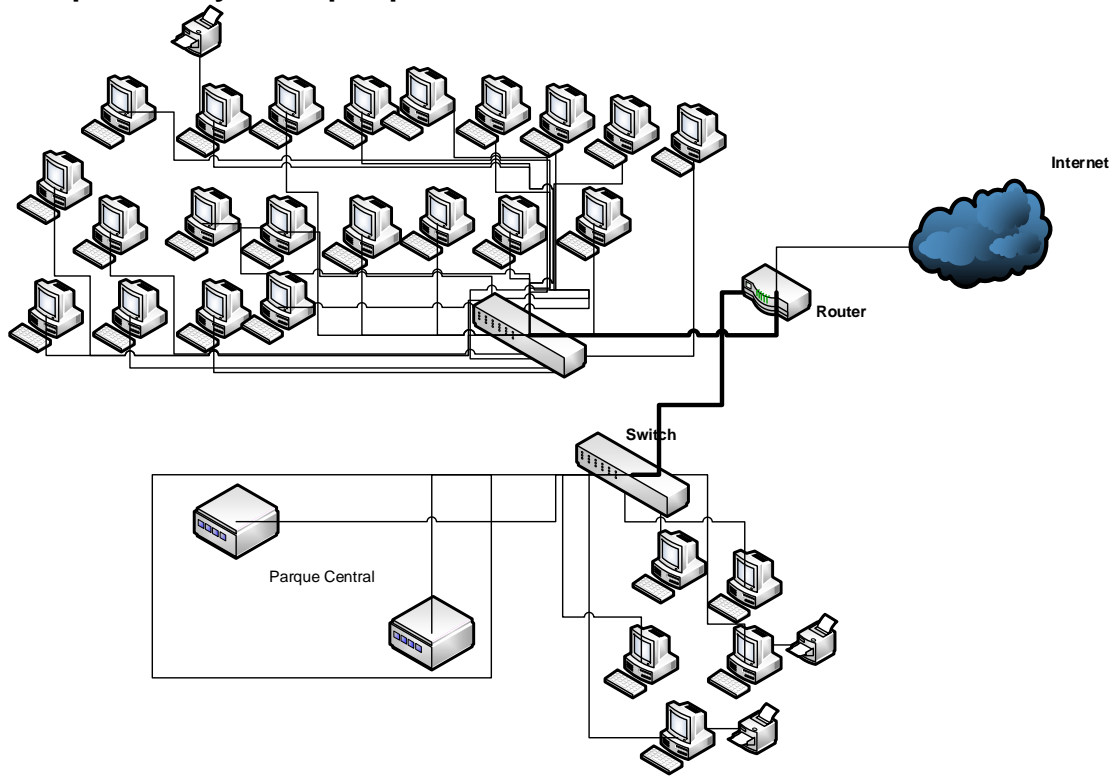
Enlace	Contenido
	Contrato de mantenimientos: Información sobre contratos sobre mantenimientos de equipos, vehículos, etc. Si
	Programas de subsidio No
	Contrato, licencias y concesiones Si
	Empresas, ejecución obras públicas: Listado de empresas precalificadas para la ejecución de obras. Si
	Obras con fondos públicos: listado de obras ejecutadas o en ejecución; actualizado al 2017. Si
	Contratos de arrendamiento de inmueble No
	Contratos por cotización y licitación: Información sobre todas las contrataciones realizadas por cotización y licitación. Si
	Fideicomisos: Información sobre los fideicomisos constituidos con fondos públicos. Si
	Compras directas: información sobre las compras directas realizadas; actualizado con información de Mayo y Julio 2017. Si
	Auditorias: Informes finales de auditorías realizadas; actualizada al 2012. Si

Enlace	Contenido
	Información de entidades no gubernamentales o privadas
	Información de entidades internacionales
	Publicaciones Diario de Centroamérica: Publicaciones en formato digital realizadas en el diario de Centroamérica.
	Índice de Información: Pagina web que re-direcciona a los incisos descritos anteriormente.
	Pertenencia sociolingüística
	Otra información lingüística
Contáctenos	Formulario para contactar al administrador del sitio, dirección, correo electrónico y número de teléfono de la Municipalidad.

Fuente: Sitio web Municipalidad de San Andrés Itzapa (2018)

Anexo 11

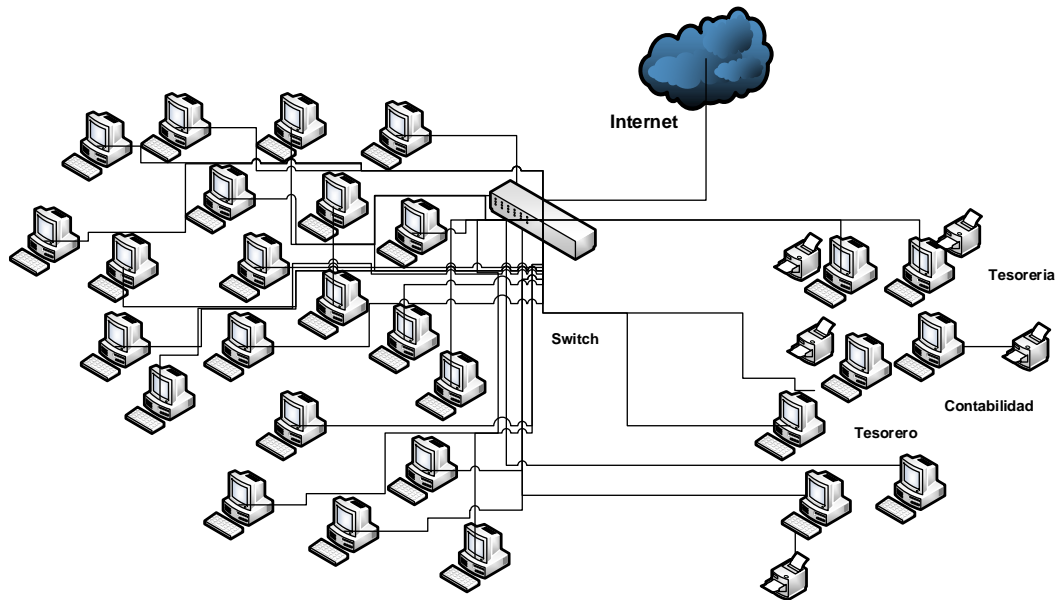
Figura 48: Diagrama de red conexión a Internet laboratorio de computación y Wi-Fi parque central



Fuente: Municipalidad de Patzún (2018)

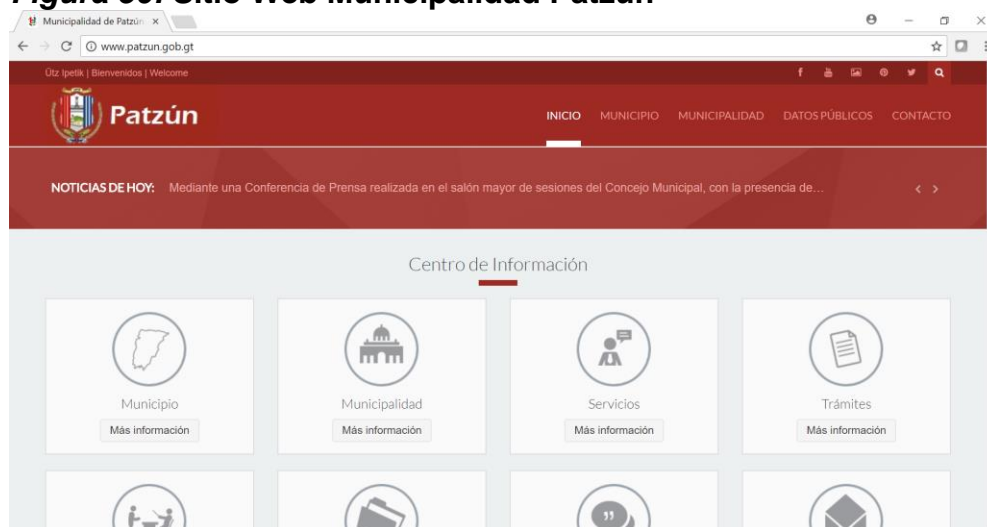
Anexo 12

Figura 49: Diagrama de red conexión a SICOIN GL, Municipalidad de Patzún



Fuente: Municipalidad de Patzún (2018)

Anexo 13

Figura 50: Sitio Web Municipalidad Patzún

Fuente: Sitio Web Municipalidad de Patzún (2018). Recuperado de www.patzun.gob.gt

Anexo 14

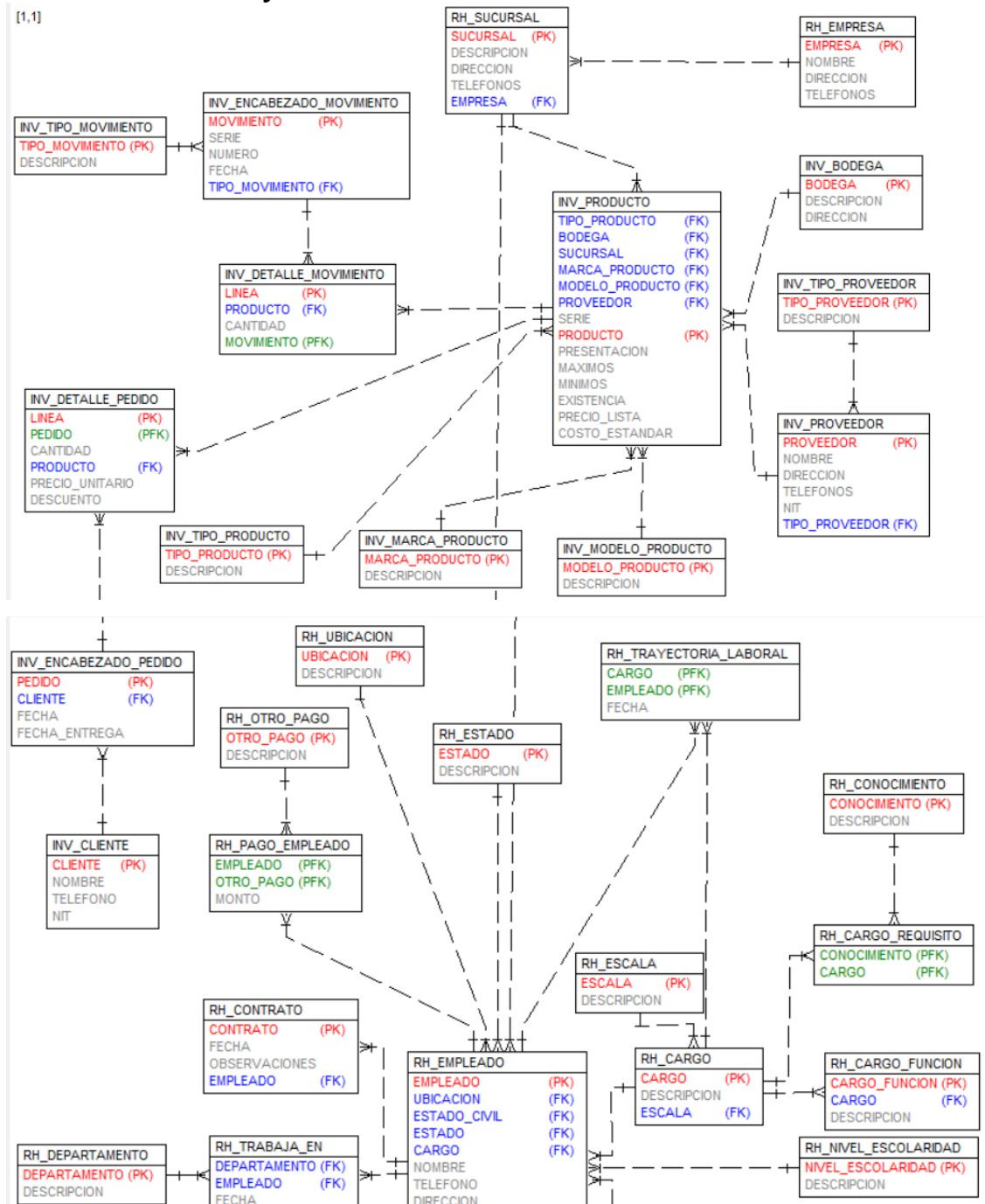
Tabla 33: Listado de Cibercafés del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango

No.	Nombre	Numero de Computadoras	Horario de atención
1	Davinet	8	8:30 - 21:00 hrs.
2	Ciber Jonny	1	7:00 - 19:00 hrs.
3	Loco	6	8:00 - 20:00 hrs.
4	Click	5	9:00 - 19:00 hrs.
5	Ciber Click	7	7:00 - 20:00 hrs.
6	Ciber lanet@	4	9:00 - 20:30 hrs.
7	Ciber Bross	6	8:30 - 19:30 hrs.
8	Globalnet	5	8:00 - 20:00 hrs.
9	Gali-Net	7	7:00 - 18:00 hrs.
10	X-treme	5	7:00 - 20:00 hrs.
11	Cyber Zone	8	7:30 - 21:00 hrs.
12	Rayo Net	4	7:00 - 20:30 hrs.

Fuente: Propia, elaborada con datos recolectados en el municipio (2018)

Anexo 15

Figura 51: Diagrama entidad-relación para base de datos de sistema de automatización y control



Fuente: propia, elaborada con base en información de diseño de bases de datos (2018)

Anexo 16**Tabla 34: Listado de proveedores para software libre de sistema operativo y aplicaciones de ofimática**

Proveedor: Varios	
Tipo de Licencia	Costo por Licencia para cada computadora
Sistema Operativo Ubuntu	Libre
Sistema Operativo Linux Mint	Libre
Sistema Operativo Open SUSE	Libre
Sistema Operativo Debian	Libre
Sistema Operativo Fedora	Libre
OpenOffice	Libre
LibreOffice	Libre
MySQL (manejador de Base de datos)	Libre
PostgreSQL (manejador de Base de datos)	Libre
MariaDB (manejador de Base de datos)	Libre
Java	Libre
PHP	Libre

Fuente: propia, elaborada con base en información de diferentes sitios web de software libre (2018)

Anexo 17**Tabla 35: Listado de propuestas de hardware Servidor/Computadoras de escritorio**

Proveedor	Marca	Tipo de equipo	Equipo	Costo
Dell	Dell	Servidor	Servidor en torre PowerEdge T130	Q 9,755.72
Dell	Dell	Servidor	Servidor en torre PowerEdge T630	Q23,180.52
Intelaf	Dell	Servidor	DELL Servidor PowerEdge T30 Xeon E3 1225V5 8GB 1TB DVD	Q 5,295.00
TecnoShop	HP	Servidor	HP ProLiant ML110 Gen9 - Servidor – torre	Q 9,981.32
TecnoShop	HP	Servidor	HPE PROLIANT ML30 GEN9	Q 6,444.59
TecnoShop	HP	Servidor	HPE ProLiant ML10 Gen9 - Servidor – torre	Q 4840.20
Intelaf	Dell	Computadora de escritorio	LENOVO THINKCENTRE M710s SFF i3 3.9GHZ 4GB DDR4 1TB W10PRO	Q 5,445.00
Intelaf	Dell	Computadora de escritorio	DELL VOSTRO 3268 i5 7400 3GHZ 4GB 1TB W10 SFF	Q 5,245.00
TecnoShop	HP	Computadora de escritorio	HP Slimline - Intel Core i3 I3-6100T	Q 5,539.42
TecnoShop	HP	Computadora de escritorio	HP ProDesk - Micro tower - Intel Core i5 I5-6500	Q 6,704.11

Fuente: TecnoShop e Intelaf (2018) Recuperado de:
<https://www.tecnoshop.com.gt/index.php/computadoras>,
http://www.intelaf.com/Menu_areas.aspx?area=Computadoras&nivel=0

Anexo 18

Tabla 36 Matriz de situación con proyectos y sin proyectos

Sin proyectos	Con Proyectos
Sitio web desactualizado	Sitio web actualizado
Sin estrategia de comunicación	Adopción de una estrategia de comunicación hacia los vecinos por medio de las redes sociales y sitio web
Sin soporte tecnológico en sitio	Con soporte tecnológico en sitio
Posibles demandas judiciales por la utilizar software propietario sin licencias conocidas	Sin problemas de demandas y con opciones a mejorar el código
Software sin actualizaciones	Software libre actualizado constantemente
Empleados medio capacitados	Empleados capacitados de forma constante
Empleados firman de libro de asistencia	Empleados marca con una huella digital la asistencia
Se presta a suplantaciones de firmas en libro	No hay forma de suplantar
Alta carga de trabajo para obtener reportes de horarios y días trabajados por los empleados	Reportes automatizados para controles internos y en casos de demandas o solicitudes de juzgados de trabajo
Sin control estricto de horario de los empleados	Con control automatizado y estricto, permitiendo tener reportes de días laborados, permisos, ausencias, etc.
Sin historial de evaluación de desempeño	Histórico de evaluación de desempeño
Historial de salarios en libros	Histórico de salarios en el sistema
Toma de decisiones basados en supuestos	Toma de decisiones basados en datos confiables provistos por el sistema; apoyo a la planificación estratégica
Perdida de materiales	Mejor control de inventario al tener bitácora de despachos, compras, destino por proyecto y otros movimientos
Alta carga de trabajo en hacer el recuento de materiales, para saber el inventario existente	Reducción de tiempo y esfuerzo, al tener procesada la información

Sin proyectos	Con Proyectos
A mayor flujo de inventario, mayor complejidad de control	Control automatizado de materiales, no importa la cantidad, el esfuerzo del control dada la automatización sigue siendo el mismo
Controles manuales de materiales de entradas y salidas	Control automatizado para entradas y salidas
Sin punto de re-orden de inventario	Con punto de re-orden de inventario
Sin histórico promedio de precio por artículo	Con reportes automatizados para conocer el histórico de precios a los que se adquirieron los materiales
Sin rotación de inventario en stock	Mejora la rotación de inventario en stock
Sin control de los materiales sin movimiento	Control del movimiento de cada material
Sin controles a detalle de máximos y mínimos de cada material	Con controles de máximos y mínimos de cada material
Sin control de proveedores	Con control de proveedores
Pérdida de tiempo en búsqueda de materiales	Ubicación rápida al tener automatizado el inventario por stand

Fuente: propia, elaborada con base en información de diferentes sitios web de software libre (2018)

Anexo 19

Lista de acrónimos

3G: Tercera generación de tecnología de telefonía móvil.

3.5G: Evolución de la tercera generación de tecnología de telefonía móvil.

4G: Se define como la cuarta generación de tecnología móvil

5G: Quinta generación de tecnologías de telefonía móvil

CCNA: Cisco Certified Network Associate

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

COBIT: Control Objectives for Information and related Technology u Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas

COPRET: Comisión Presidencial de Transparencia y Gobierno Electrónico

COSO: Committe of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission o metodología que engloba elementos de evaluación y seguimiento de control interno.

EPS: Ejercicio Profesional Supervisado

GSM: Global System for Mobile Communications

HDMI: High Definition Multimedia Interface o Interfaz de Multimedia de Alta Definición

HSDPA: High Speed Downlink Packet Access

HTTP: Hypertext Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hipertexto

INE: Instituto Nacional de Estadística

IOT: Internet Of Things o Internet de las Cosas

IVA: Impuesto sobre el Valor Agregado

Kbps: Kilobits por segundo

LED: Ligth-emitting diode o Diodo Emisor de Luz

LTE: Log Term Evolution

Mbit/s: Megabit por segundo

Mbps: Megabit por segundo

Mbytes: Megabytes

ONU: Organización de las Naciones Unidas

SOX: Sarbanes Oxley Act o Ley Sarbanes-Oxley,

SICOIN-GL: Sistema de Contabilidad Integrada de Gobiernos Locales

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

USB: Universal Serial Bus

Wi-Fi: Wireless Fidelity

www:World Wide Web

xDSL: Digital Subscriber Line

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Guatemala: Frecuencias utilizadas por los operadores cercanas al 4G..	25
Tabla 2: Ejemplos de iniciativas de gobierno electrónico clasificadas de acuerdo al beneficiado	31
Tabla 3: América: Primeras diez posiciones ranking de gobierno electrónico	32
Tabla 4: Centroamérica: Posición en el ranking mundial de gobierno electrónico	33
Tabla 5: Distribución por edades habitantes del municipio de San Andrés Itzapa	43
Tabla 6: Estratos de población encuestada.....	45
Tabla 7: Servicios públicos prestados por la Municipalidad de San Andrés Itzapa	66
Tabla 8: Redes sociales usadas por la Municipalidad de San Andrés Itzapa, Chimaltenango	71
Tabla 9: Costos asociados al gobierno electrónico San Andrés Itzapa	72
Tabla 10: Redes sociales usadas por la Municipalidad de Patzún, Chimaltenango	76
Tabla 11: Costos asociados al gobierno electrónico Patzún	78
Tabla 12: Comparativa de uso de las TIC entre las municipalidades de Patzún y San Andrés Itzapa, Chimaltenango	79
Tabla 13: Costos de los cursos de Software Libre	86
Tabla 14: Fases y recursos necesarios para implementación de sistema de automatización y control.....	97

Tabla 15: Ingresos monetarios Municipalidad de San Andrés Itzapa, Enero-Diciembre 2017	100
Tabla 16: Egresos monetarios Municipalidad de San Andrés Itzapa, Enero-Diciembre 2017	104
Tabla 17: Salario mensual encargado de informática municipal como personal externo	107
Tabla 18: Salario mensual encargado de informática municipal como personal permanente	108
Tabla 19: Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como externo	109
Tabla 20: Inversión del primer año para la propuesta de cambio de software con la opción de personal contratado como permanente	109
Tabla 21: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal externo como líder	111
Tabla 22: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC y encargado de informática municipal permanente como líder	111
Tabla 23: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC e ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática externo	112
Tabla 24: Propuesta de desarrollo con estudiantes Epesistas USAC e ingeniero graduado como líder y encargado municipal de informática permanente	112
Tabla 25: Resumen de gastos anuales propuestos por gastos de contratación del encargado municipal de informática	115
Tabla 26: Resumen de inversión del primer año para propuesta de cambio de software	115

Tabla 27 Resumen de inversión para propuesta de implementación del sistema de automatización y control.....	115
Tabla 28: Resumen de inversión para propuesta de implementación del sistema de automatización y control y mantenimiento del sitio web por medio de una empresa Outsourcing.....	116
Tabla 29: Instituciones de gobierno con presencia en Internet	128
Tabla 30: Arbitrios municipales San Andrés Itzapa, Chimaltenango	132
Tabla 31: Tasas municipales San Andrés Itzapa, Chimaltenango	135
Tabla 32: Descripción de contenido sitio Web Municipalidad de San Andrés Itzapa, Chimaltenango	140
Tabla 33: Listado de Cibercafés del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango	150
Tabla 34: Listado de proveedores para software libre de sistema operativo y aplicaciones de ofimática	152
Tabla 35: Listado de propuestas de hardware Servidor/Computadoras de escritorio	153
Tabla 36 Matriz de situación con proyectos y sin proyectos	154

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Guatemala vrs Taiwán Gobierno Electrónico	6
<i>Figura 2:</i> Modelo de Madurez de las iniciativas de Gobierno Electrónico	28
<i>Figura 3:</i> Modelo relacional de la administración pública G2G, G2B, G2C Y G2E	30
<i>Figura 4:</i> Portal Municipalidad Ciudad de Guatemala	36
<i>Figura 5:</i> Árbol de problemas	39
<i>Figura 6:</i> Rango de edades de los encuestados	47
<i>Figura 7:</i> ¿hace uso de internet?.....	48
<i>Figura 8:</i> ¿De qué forma se conecta a Internet?	48
<i>Figura 9:</i> ¿Hace uso de las redes sociales?.....	49
<i>Figura 10:</i> ¿En cuáles de las redes sociales posee una cuenta activa?	49
<i>Figura 11:</i> ¿Con qué periodicidad hace uso de las redes sociales?	50
<i>Figura 12:</i> ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?	51
<i>Figura 13:</i> ¿Sabe o conoce en que red tiene la Municipalidad una cuenta activa?	51
<i>Figura 14:</i> ¿Es usted amigo o seguidor de alguna de esas cuentas?	52
<i>Figura 15:</i> ¿Considera que se publica suficiente información?	52
<i>Figura 16:</i> Para las personas que no utilizan internet ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social?	53

<i>Figura 17:</i> ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?.....	54
<i>Figura 18:</i> ¿Ha utilizado alguna vez el sitio web para informarse?	54
<i>Figura 19:</i> ¿Considera que se publica suficiente información?	55
<i>Figura 20:</i> ¿Realiza o ha realizado alguna vez compras o pagos en línea (por internet)?	56
<i>Figura 21:</i> ¿Ha realizado alguna vez algún pago a alguna institución de gobierno o municipal en línea (por internet)?	57
<i>Figura 22:</i> Si la Municipalidad de San Andrés Itzapa implementara los pagos en línea (por internet) ¿Cuál sería su preferido para realizar los pagos?.....	57
<i>Figura 23:</i> Rango de edades de los empleados municipales encuestados.....	58
<i>Figura 24:</i> Nivel académico de los empleados municipales encuestados.....	59
<i>Figura 25:</i> ¿Qué tantos servicios que presta la Municipalidad a los vecinos conoce usted?	59
<i>Figura 26:</i> ¿Conoce usted todos los arbitrios que se pagan en la Municipalidad?	60
<i>Figura 27:</i> ¿Se considera usted capaz de explicarle a un vecino la forma en que debe hacer pago de un arbitrio?.....	60
<i>Figura 28:</i> ¿Sabe usted la forma en que se registran los ingresos que generan los arbitrios?.....	61
<i>Figura 29:</i> Dentro de sus labores cotidianas en la Municipalidad ¿hace uso de alguna computadora?.....	61
<i>Figura 30:</i> ¿Con qué periodicidad hace uso de la computadora?	62

<i>Figura 31: ¿Cuáles son los programas que más utiliza?</i>	62
<i>Figura 32: ¿Hace uso de internet en su lugar de trabajo?</i>	63
<i>Figura 33: ¿Ha escuchado o utilizado alguna vez software libre (Linux, Ubuntu, Open Office, etc.)?</i>	63
<i>Figura 34: ¿Ha recibido en los últimos dos años algún curso de capacitación de computación?</i>	64
<i>Figura 35: ¿Sabe usted si la Municipalidad tiene cuentas activas en alguna red social (Facebook, Instagram, YouTube)?</i>	64
<i>Figura 36: ¿Conoce usted si la Municipalidad de San Andrés Itzapa cuenta con un sitio web (página de internet) donde se muestre información útil al vecino?</i>	65
<i>Figura 37: Laboratorio computación Municipalidad Patzún</i>	73
<i>Figura 38: Zona Wi-Fi Parque Patzún, Chimaltenango</i>	73
<i>Figura 39: Fases para la elaboración de implementación de sistema de automatización y control</i>	88
<i>Figura 40: Fases para el control de cambios post-producción del sistema</i>	93
<i>Figura 41: Organigrama Municipalidad San Andrés Itzapa</i>	94
<i>Figura 42: Cronograma de actividades para la propuesta de cambio de software propietario por software libre</i>	98
<i>Figura 43: Cronograma de actividades para implementación del sistema de automatización y control</i>	99
<i>Figura 44: Diagrama de flujo ingresos monetarios por cobro de servicios públicos en la Municipalidad de San Andrés Itzapa</i>	136

<i>Figura 45:</i> Diagrama de flujo ingresos monetarios por aportes constitucionales en la Municipalidad de San Andrés Itzapa	137
<i>Figura 46:</i> Diagrama de flujo egresos monetarios en la Municipalidad de San Andrés Itzapa	138
<i>Figura 47:</i> Diagrama de red para conectarse a Internet Municipalidad de San Andrés Itzapa	139
<i>Figura 48:</i> Diagrama de red conexión a Internet laboratorio de computación y Wi-Fi parque central	147
<i>Figura 49:</i> Diagrama de red conexión a SICOIN GL, Municipalidad de Patzún ..	148
<i>Figura 50:</i> Sitio Web Municipalidad Patzún.....	149
<i>Figura 51:</i> Diagrama entidad-relación para base de datos de sistema de automatización y control.....	151