



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ACATLÁN”

USO DE SOFTWARE LIBRE EN COMPUTADORAS PERSONALES
COMO ALTERNATIVA PARA EFICIENTAR LA
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL

QUE SE PRESENTA BAJO LA OPCIÓN DE:
SEMINARIO – TALLER EXTRACURRICULAR
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:

SERGIO GUADALUPE OROZCO

ASESOR: LIC. GERARDO ROLDÁN CEBALLOS

ENERO DE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

*A mis Padres y Hermanos
por el apoyo y confianza ofrecida
en todo momento.*

Agradecimientos

*En primer lugar a mis Padres y Hermanos
por su apoyo, su guía , sus consejos y su confianza para el logro de mis metas*

*Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México
Institución en la que forme profesionalmente.*

A los profesores del Seminario de Análisis de la Planeación:

Lic. Gerardo Roldán Ceballos

Act. Hugo Reyes Martínez,

Act. Luz María Lavín Alanís,

Lic. Juan Torres Lovera,

Act. Lilitiana Sandoval Luna

*por la confianza mostrada en todo momento,
sin la cual no hubiese logrado finalizar este proyecto.*

*Finalmente agradezco a los amigos
por su lealtad, apoyo, paciencia e impulso para seguir adelante.*

INDICE

- Introducción.	1
- Capítulo I. Las Tecnologías de Información en la Administración Pública Municipal.	
1.1. La Administración Municipal.	4
1.1.1. Organización de la Administración Municipal.	6
1.1.2. Marco Jurídico del Municipio.	7
1.1.3. Composición de la Administración Municipal.	8
1.1.4. Problemática Económica y Social del Municipio Mexicano.	9
1.1.5. La Marginación Municipal.	9
1.2. Tecnologías de Información en la Administración Municipal.	11
1.2.1. Transformación de la Administración Municipal.	11
1.2.2. Modernización de la Administración Municipal con Tecnologías de Información.	13
1.2.3. Herramientas para la Gestión Administrativa.	14
1.2.4. Inversión en Tecnologías de Información que realizan las Administraciones Municipales.	22
1.2.5. Nivel de desarrollo tecnológico de los Gobiernos Municipales.	26
- Capítulo II. Análisis de factibilidad para la utilización de software libre en la Administración Pública Municipal.	
2.1. Planeación dentro de la Organización Municipal.	29
2.1.1. Planeación Municipal.	30
2.1.2. Misión y Visión Municipal para el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información.	31
2.1.3. Impacto en la Organización Municipal con el uso de Software Libre.	33
2.2. Análisis Situacional y de Entorno del uso de Software Libre.	34
2.2.1. Análisis de Nivel Interno.	35
2.2.2. Análisis de Nivel Externo.	36
2.3. Elementos para la eficiencia de la Administración Pública Municipal.	37
2.3.1. Estrategias.	37
2.3.2. Políticas para la implementación de Software Libre.	38

2.3.3. Definición de Metas.	39
2.4. Programa para el Análisis de Factibilidad de uso de Software Libre en la Administración Pública Municipal.	40
2.4.1. Análisis de Operatividad.	41
2.4.2. Análisis Técnico.	54
- Capítulo III. Evaluación costo-beneficio de la utilización de software libre.	
3.1. Evaluación Económica.	72
3.1.1. Gestión Pública Municipal Eficiente.	73
3.1.2. Herramientas financieras de control tecnológico.	74
3.2. Costo Total de Propiedad.	75
3.2.1. Componentes del Costo Total de Propiedad.	75
3.2.2. Principios del Costo Total de Propiedad.	77
3.2.3. Conceptos en el TCO de un proyecto de Software Libre.	78
3.3. Análisis Costo Total de Propiedad en una Organización Municipal.	80
3.3.1. Evaluación económica de Software de Sistema y Software de Aplicación.	83
3.3.2. Análisis de los componentes del Costo Total de Propiedad.	84
3.4. Beneficios y uso de Software Libre.	91
3.4.1. Alcance del proyecto de Software Libre en organizaciones Municipales.	93
3.4.2. Procesos administrativos para el uso de Software Libre	98
- Conclusiones Generales.	104
- Anexos.	
1. Escenarios.	107
- Fuentes de Consulta.	115
- Glosario de Términos.	117

Introducción

En la actualidad, los municipios en México presentan un desarrollo desequilibrado debido a que la mayoría enfrentan graves limitaciones de recursos financieros, esto ha llevado a una búsqueda de la eficiencia en la Administración Municipal. Ninguna organización municipal cuenta con los recursos financieros y materiales para poder ofrecer todos los servicios que la ciudadanía demanda, se deben crear medidas que les permitan eficientar los recursos con que disponen, se puede contar con un gobierno austero pero de calidad que pueda brindar mayores beneficios a la población.

En el presente se vive en un mundo de cambios constantes, en donde las Tecnologías de la Información tienen un lugar importante, ya que pueden mejorar la productividad, impulsar el desarrollo y generar nuevas oportunidades de acceso a la información.

El avance de las tecnologías, ha llevado a establecer soluciones tecnológicas que se puedan adaptar a los requerimientos y a la disponibilidad de recursos materiales y financieros de las Organizaciones Municipales, con el fin de optimizar procesos estratégicos o de apoyo; entre ellas se encuentra el software libre que ha alcanzado un grado de rendimiento y madurez gracias a Internet.

El software libre por su naturaleza, puede considerarse como una alternativa en el desempeño de las funciones de las Organizaciones Municipales principalmente en aquellos en los que no se cuenta con grandes recursos materiales y financieros, para lo que se requiere identificar los procesos en los que es conveniente su uso. La implementación del software libre puede representar una opción al interior de las oficinas de una Organización Municipal para obtener mayor beneficio respecto al costo de la inversión (financieros), el control completo sobre el código de los programas que se utilizan, así como la posibilidad de adoptar el software a sus propias necesidades (técnicos).

Como menciona Tomas Miklos “*Cuando los recursos disponibles son escasos o insuficientes, la planeación permite obtenerlos a tiempo y optimizar su utilización*”¹. Por ello es necesario valerse de la planeación, la que permita el adecuado aprovechamiento de este tipo de soluciones, considerando como principales elementos, el uso racional de los recursos y el desarrollo tecnológico.

Por lo que el objetivo es plantear la factibilidad del uso de software libre en una oficina municipal a través del análisis de las tecnologías de información existentes, para una mejora costo beneficio de los recursos públicos.

En este proyecto en un principio se describen las funciones básicas de la Administración Municipal, y los medios auxiliares de tecnologías de la información en los que se apoya para el desempeño de sus funciones, incluyendo la descripción y características del software libre.

Posteriormente mediante la planeación se realiza la selección de la misión, los objetivos, metas y elementos o medios de control para prevenir necesidades y programar actividades que se desarrollaran en un futuro próximo, y dentro de los programas se realiza un análisis de factibilidad del uso de software libre en la Administración Pública Municipal que ayude a la elección de alternativas, seleccionando las aplicaciones de mayor uso.

Por último, mediante el uso de una herramienta financiera de control tecnológico, se realiza un análisis que brinde resultados confiables para llevar a cabo la toma de decisiones, además de la descripción de los beneficios sociales que implica la adopción de estas tecnologías.

A partir del seminario de análisis de la planeación se pretende sentar las bases para realizar un proyecto en el cual gracias al uso de software libre en una organización municipal de carácter urbano o semi-urbano, se pueda contar con una herramienta que le ayude a la gestión administrativa, procurando hacerse de una manera eficiente y transparente, las oportunidades que se tienen con el uso del software libre son muchas, siempre y cuando se tenga conocimiento de sus características y los factores que afectan su implementación,

¹ MIKLOS Tomas, “Criterios Básicos de Planeación”, Instituto Federal Electoral, México 1998.

como son los económicos y los beneficios que se obtendrán en el caso de que se tome la decisión de su uso, sin embargo igual que sus ventajas también se tiene que conocer de sus desventajas, debido a que estas nos dan la pauta para poder encontrar alternativas que ayuden a la gestión administrativa.

Establecer herramientas de software libre dentro de una Organización Municipal, hace que se tenga mayor control de los recursos financieros, además de tener la oportunidad de brindar oportunidades a los servidores públicos de capacitación, lo cual hace que estos se profesionalicen en temas informáticos, dando mayor oportunidades a las condiciones actuales de una sociedad globalizada.

Capítulo I

Las Tecnologías de Información en la Administración Pública Municipal

Las Tecnologías de Información representan una oportunidad para las organizaciones municipales, el aprovechamiento de estas significa un crecimiento en el desarrollo del país.

Por lo anterior, es necesario analizar las características de la Administración Pública Municipal, su organización, su composición y conocer la problemática económica y social a la que se enfrenta.

Así mismo, estudiar las herramientas informáticas que pueden representar un factor de transformación y desarrollo institucional para las Administraciones Municipales, por lo que se necesita conocer las principales aplicaciones utilizadas en computadoras personales y analizar la inversión que hacen las organizaciones municipales en la adquisición de Tecnologías de Información.

En este capítulo se abordaran los conceptos mencionados anteriormente para que mediante el uso de la planeación se pueda llevar a cabo un programa de eficiencia administrativa.

1.1. La Administración Municipal.

Según el Glosario de Administración Municipal¹, *"El Municipio es la entidad política organizada comunalmente como base de la división territorial y la organización política de los estados de la federación en su régimen interior, por tanto, el Municipio es la agrupación social fundamental en que el país se estructura territorialmente para su división política, según lo*

¹ Centro de Desarrollo Municipal, "Los Municipios de México, información para el desarrollo", CEDEMUN/SEGOB, México, Tercera Edición, 1998

establecido en el artículo 115 constitucional. Es aquella comunidad territorial de carácter público con personalidad jurídica propia y, por ende, con capacidad política y administrativa; como realidad múltiple, jurídica, social, territorial y económica, es también una institución básica en la vida nacional, es el primer nivel de gobierno y el más cercano a la población".

El Municipio, célula básica de la organización política y social de México, al Municipio se le reconoce su facultad de gobernar y de administrar a través del Ayuntamiento, de contar con competencias exclusivas y como ámbito de gobierno.

La administración se define como el proceso de diseñar y mantener un medio ambiente en el cual los individuos, que trabajan juntos en grupos, logran eficientemente los objetivos seleccionados.

La administración trata de una función organizacional, no de una actividad particular de un dirigente. Se realiza dentro de estructuras y procesos organizados. Es aplicable en todo tipo de organización, sea su fin social, económico o cultural.

La administración es una tarea esencial de cualquier organización social independientemente de su naturaleza, fines o características. La administración es una herramienta para:²

- Organizar y dirigir grupos hacia el cumplimiento de sus fines.
- Integrar y guiar el trabajo de las autoridades, funcionarios y empleados para alcanzar los objetivos deseados.
- Aprovechar óptimamente los recursos humanos, materiales y técnicos.
- Proponer reglas para alcanzar resultados.

La administración se preocupa por lograr los objetivos de una manera productiva, eficaz y eficiente.

² Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, "Información Básica Sobre Administración y Gobierno Municipal", México.

1.1.1. Organización de la Administración Municipal.

La Administración Municipal está conformada generalmente por diferentes unidades administrativas o departamentos de Gobierno Municipal, así como los funcionarios y empleados que las integran.

Dentro de una estructura municipal se pueden encontrar tres áreas definidas, las cuales son:³

- Las Sustantivas o de operación. Son las que permiten alcanzar los objetivos municipales relativos a la prestación de servicios en general.
- Las Adjetivas de apoyo técnico o administrativo. Son las que desarrollan las funciones de apoyo interno como los recursos humanos, recursos materiales y los servicios generales.
- La de Regulación. Son las que pretenden dar coherencia a las acciones de gobierno y permiten la racionalización y optimización en la aplicación de los recursos del municipio.

Los gobiernos municipales no realizan sus actividades de manera aislada e independiente, ya que mantienen una relación constante e interdependiente con:

- a) Organismos Federales.
- b) Organismos Estatales.
- c) La Comunidad.
- d) Otros Municipios.
- e) El Sector Privado.

Para el mejor funcionamiento del control de gestión, el Presidente Municipal, o en su caso el órgano responsable, deberá establecer los mecanismos de coordinación, tanto internos como externos de la Administración Pública Municipal.

³ OROPEZA Martínez Humberto, "Administración Pública Municipal: Estudio preliminar del municipio libre", Trillas, México, 2001.

Coordinación externa: se da con las dependencias del Gobierno Estatal y Federal, en cuanto al seguimiento y evaluación del cumplimiento de obras públicas municipales financiadas por los recursos estatales o federales, con la población, para atender sugerencias y propuestas que presente la ciudadanía sobre la realización de obras o prestación de servicios o bien, en contra de aquellas acciones de servicios públicos que lesionen intereses colectivos.

Coordinación Interna: Se establece con las dependencias, organismos y autoridades auxiliares del ayuntamiento para unificar criterios, dar a conocer coherencia al seguimiento físico y presupuestal, evaluar resultados, proponer medidas correctivas y proporcionar asesoría e información necesaria sobre el cumplimiento de los programas y actividades del gobierno municipal.

1.1.2. Marco Jurídico del Municipio.

El Municipio se encuentra dentro de un conjunto de disposiciones jurídicas contenidas en ordenamientos de diversos niveles. La Administración Municipal, esta integrada en una estructura jurídica legislativa, que tiene su origen y fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; en ella se consignan los principios que deben ser comunes a todos los municipios de país.

El marco jurídico general del Municipio se integra de la siguiente manera:⁴

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Particularmente el Artículo 115) y diversas leyes reglamentarias de su propio articulado.
- Las Constituciones Locales, así como diversas Leyes y Reglamentos.
- Leyes Orgánicas Municipales.
- Las Bases Normativas de los Congresos Estatales.
- Las Disposiciones Administrativas de los Ayuntamientos.

⁴ Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República LVIII Legislatura, "El Municipio Mexicano", México

El marco jurídico municipal reconoce la personalidad jurídica y la facultad reglamentaria del Municipio. Por personalidad jurídica se entiende que los municipios son entidades sujetas a derechos y obligaciones y con capacidad para intervenir en todos los actos y hechos jurídicos de su competencia.

Dicha atribución permite al Municipio celebrar convenios con los estados, que también están sujetos a derechos y obligaciones; celebrar acuerdos con otros municipios y estados en el ámbito de su competencia y jurisdicción; dictar los bandos, reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observación general dentro de su respectiva jurisdicción, además de adquirir obligaciones y responsabilidades ante otras instancias gubernamentales.

En general, la personalidad jurídica significa que el Municipio posee capacidad para resolver los problemas económicos, sociales y culturales que afectan a su comunidad y precisamente, el producto inmediato de la personalidad jurídica es la facultad reglamentaria.

1.1.3. Composición de la Administración Municipal.

Régimen político: lo integran las autoridades electas por votación popular directa y son: el Presidente Municipal, el Síndico, y los Regidores.⁵

En conjunto conforman el *Ayuntamiento*, que es el órgano colegiado de gobierno, quien es responsable de la toma de decisiones políticas que conducen los destinos del municipio.

Régimen administrativo: Lo integran los funcionarios (Secretario del Ayuntamiento, Tesorero, Directores de Departamentos, Oficial Mayor, Comandante de Policía y Organismo Públicos Descentralizados) quienes son nombrados por el Ayuntamiento y son responsables de hacer operativos los acuerdos y decisiones del Ayuntamiento; y los empleados (trabajadores, secretarías, policías, personal de intendencia, choferes), quienes ejecutan las ordenes de las autoridades y funcionarios.

⁵ Artículo 115 fracción I de la Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

1.1.4. Problemática Económica y Social del Municipio Mexicano.

Los Municipios de México presentan una enorme diversidad en su conformación política, económica y social. Esa diversidad se traduce en la existencia de distintos niveles de desarrollo y en variadas capacidades de gobierno y administración respecto a los habitantes de cada una de las localidades que los conforman.

La totalidad de municipios existentes en el país muestran elementos poblacionales, económicos y normativos que los hacen muy diferentes entre sí, aún tratándose de municipios ubicados en una misma entidad federativa.

La gran mayoría de los municipios del país tienen una participación baja en la realización de obras de infraestructura en beneficio a la comunidad; la razón fundamental radica en la carencia de recursos financieros, ya que sus ingresos, apenas les permite solventar sus sencillas estructuras administrativas, así como otros gastos de operación.

Las fuertes limitaciones financieras impiden que los municipios rurales, que son la gran mayoría del país, (aunque existe una elevada proporción de municipios semi-urbanos) realicen obras de infraestructura. En la práctica asumen el papel de solo gestores de demandas ciudadanas. Esta situación, conduce a que las funciones de los municipios se limiten, a proporcionar servicios de tipo administrativo y en el mayor de los casos a realizar obras públicas de mediana importancia.

1.1.5. La Marginación Municipal.⁶

La Marginación Municipal es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; esta se expresa, por un lado, en dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro lado, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.

⁶ ANZALDO Carlos y MINERVA Prado, "Índices de marginación, 2005", Consejo Nacional de Población, México, 2006

En México se encuentra una gran diversidad de situaciones micro-regionales donde las personas enfrentan diferentes estructuras de oportunidades. Las desigualdades sociales y regionales tienen profundas raíces estructurales que se expresan en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país.

La tabla 1.1. muestra que en el país, el 51.0% de los municipios presentan un grado de marginación alto o muy alto.

Índice de Marginación	Total de Municipios (2005)	Porcentaje Total (Municipios)
Muy Alto	365	14.9%
Alta	886	36.1%
Medio	501	20.4%
Bajo	423	17.2%
Muy Bajo	279	11.4%

Tabla 1.1. Índice de Marginación Municipal.

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en CONAPO, INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005 (IV Trimestre).

La estimación del índice de marginación para los municipios existentes, señala que el país se encuentra marcado por una profunda desigualdad en la participación del proceso de desarrollo y el disfrute de sus beneficios.

Los municipios más marginados colectan menos impuestos que los menos marginados. Existen en ellos carencias de infraestructura, regulación jurídica y nula o poca capacitación en temas de Administración Municipal.

1.2. Las Tecnologías de Información en la Administración Municipal.

1.2.1. Transformación de la Administración Municipal.

Los procesos de transformación administrativa no son otra cosa que mecanismos de adaptación de las estructuras de los enfoques o de los modos de funcionamiento a la cambiante realidad social y económica.

La modernización de la Administración Municipal implica su transformación en organizaciones eficaces, eficientes y con un nivel de servicio acorde con las demandas actuales de la población.

Dentro de la mejora se pueden considerar ciertos factores que la Administración Municipal debe tener en consideración:

- *La población demanda nuevos productos y servicios.* Con carácter general, la población cuando se dirige al gobierno municipal demanda información, solicita que le sean tramitados un procedimiento o un servicio concreto. En cualquiera de los casos, el gobierno municipal deberá estar preparado para proporcionar información de calidad, información correcta, comprensible, transparente, fiable, segura, ágil, y de acuerdo a las demandas de los ciudadanos.
- *Exigencia de un uso eficiente de los recursos públicos y la prestación de servicios en las mejores condiciones de calidad a menores costos.* La población cada vez es más consciente de que el gobierno municipal está para prestarle servicios, entienden que el dinero público proviene de sus impuestos y exige que éste se utilice eficientemente.
- *El buen funcionamiento de los diferentes niveles de gobierno.* Uno de los elementos claves en la colaboración entre diferentes niveles de gobierno es la que se refiere al intercambio de información. La constitución establece al municipio autónomo lo que no significa un municipio aislado. Este flujo de información entre el gobierno federal,

estatal y municipal permite que se presenten sus servicios más eficazmente, ya que la población no tiene que aportar una información que ya tiene alguno de los distintos gobiernos.

Para todo ello el Gobierno Municipal se ha visto en la obligación de incrementar y diversificar su presencia en todos los ámbitos en un proceso lógico de adecuación a las nuevas circunstancias, contando para ello con el progreso tecnológico.

La administración municipal en consecuencia ha debido evolucionar desde su papel inicial de gestor administrativo hasta su actual rol de conjunto de organizaciones que prestan servicios públicos, multiplicándose y diversificándose sus actuaciones en diferentes ámbitos.

El elemento común en todas las actividades cotidianas de los servicios públicos es el uso, generación y manejo de la información.

No se puede proceder a la modernización de los Gobiernos Municipales si no se piensa en el óptimo manejo de la información. Se puede decir que es la materia prima de la labor diaria de la administración municipal, pero también el elemento principal para la toma de decisiones que requieren sus acciones y servicios.

El gobierno municipal se encuentra dentro de la sociedad de la información, en la globalización de las relaciones, el cambio permanente en las relaciones gubernamentalmente y comerciales.

El desarrollo de esta evolución debe conducir a mejorar la eficacia de los gobiernos municipales, con el objetivo de ser una administración receptiva y abierta a los intereses y al servicio de los ciudadanos; las tecnologías de la información son las responsables de procurarle los medios y los conocimientos para su desempeño.

Con este modo de ver el papel de la administración municipal se tienen ciertos aspectos como:

- *El logro de resultados.*
Un gobierno municipal realmente al servicio de la población, con organizaciones responsables de la gestión al logro de resultados.
- *Satisfacción de la población y usuarios de los servicios.*
Se hace necesario preguntar a los ciudadanos que quieren, como lo quieren y cuando lo quieren. Para ello es preciso desarrollar investigaciones sobre el grado de satisfacción de los ciudadanos y los usuarios directos de los servicios.
- *Buscar una administración municipal sencilla, ágil y accesible.*
Reducir y simplificar los procedimientos de uso masivo, eliminando documentos o trámites innecesarios, haciéndose los restantes más sencillos y comprensibles.

Uno de los factores de mayor peso en el proceso de transformación de la sociedad actual, y por tanto del gobierno municipal, corresponde al progreso tecnológico, en particular el desarrollo de la Tecnología de la Información.

1.2.2. Modernización de la Administración Municipal con Tecnologías de Información.

El concepto de Tecnologías de la Información se refiere a todos los procesos y productos relacionados con la informática y las telecomunicaciones y la interrelación entre ambos campos. Esta es una definición breve de lo que actualmente se entiende por tecnologías de la información.

Sintetizando se puede decir que las tecnologías de la información permiten:

- Generar y procesar información.
- Facilitar el acceso a grandes masas de información y en periodos de tiempo cortos.
- Permitir al usuario la interactividad y el acceso a servicios desde cualquier lugar.

- Transmitir información a destinos lejanos, con costos cada vez menores y en tiempo real.

1.2.3. Herramientas para la Gestión Administrativa.

Gracias a las Tecnologías de la Información la Administración Pública Municipal puede obtener herramientas para llevar a cabo sus funciones, como serian equipo de cómputo y telecomunicaciones, sin embargo para una organización municipal básica el principal factor para un desarrollo administrativo es el *software*, el cual se puede adecuar a las necesidades propias de la institución e incrementar la competitividad de cualquier organización municipal.

El Software.

Se entiende por software el conjunto de programas necesarios para el funcionamiento de sistemas informáticos y los datos con los que trabaja.⁷

Los elementos del software son no materiales y se suele referir a ellos como componentes lógicos. En principio, el software es un programa o un conjunto de programas informáticos que tienen una tarea determinada. El software está compuesto por un conjunto de instrucciones que una computadora ejecuta para poder realizar una función específica. Normalmente los programadores escriben en un lenguaje que los humanos pueden entender y que posteriormente es traducido a secuencias de unos y ceros que es el lenguaje que las máquinas entienden.

Clasificación de Software.⁸

Atendiendo a su funcionalidad, los programas que componen el software de un sistema informático se dividen en:

⁷ ALONSO Velasco Juan Antonio, "Tecnologías de la Información y de la Comunicación", Alfaomega Ra-Ma, México, 2005.

⁸ Idem.

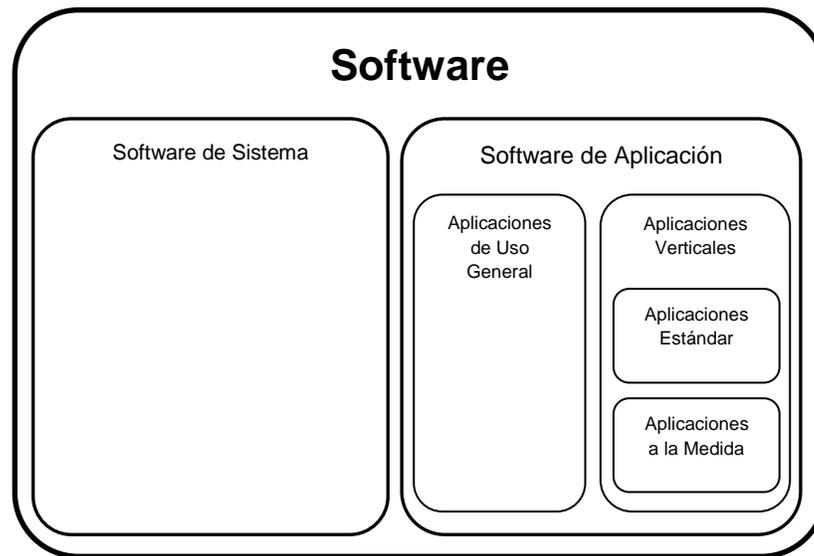


Figura 1.1. Clasificación del Software.

Fuente: Elaborado por el Autor.

a) Software de sistemas.

Es el conjunto de programas necesarios para que funcionen correctamente todos los componentes físicos (*hardware*) del sistema, presenta a su vez una interfaz (o medio de comunicación) para que el usuario y la máquina puedan comunicarse.

Al software del sistema pertenecen todos los programas del sistema operativo y otras utilidades, como son los *drivers* o programas controladores necesarios para manejar dispositivos.

b) Software de aplicación.

Son programas diseñados para satisfacer las necesidades de los usuarios y que necesitan apoyarse en el software del sistema para su funcionamiento.

Debido al uso para el que están destinados se clasifican en:

- Aplicaciones de uso general.

Como aplicaciones ofimáticas (procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones), aplicaciones CAD-CAM (para ayuda al diseño y fabricación con computadoras), sistemas administradores de base de datos, etc.

- Aplicaciones Verticales.

Son de uso específico, se diseñan buscando dar solución a problemas concretos. Pueden ser aplicaciones estándar o aplicaciones a la medida.

- Aplicaciones estándar.

Como son las de contabilidad, nominas y gestión comercial. Se encuentran en el mercado y el usuario se ajusta a las prestaciones que ofrece.

- Aplicaciones a la medida.

Se desarrollan a petición del usuario, quien también interviene en su planificación.

Los paquetes de uso general son los más valiosos para directivos y profesionales que necesitan desarrollar rápidamente y con la mínima dificultad pequeños sistemas para uso personal. Pueden usarse para realizar un número de tareas rutinarias con las que se encuentran estas personas (tales como un conjunto de cálculos para explotar diferentes opciones antes de tomar una decisión, la producción de gráficos y documentos, el almacenamiento de pequeñas, cantidades de datos especializados), pero en la forma que quiere el usuario, más que en una forma fija.

Las clases principales del software de uso general son:

- Procesador de Textos. Permite el almacenamiento, la edición y recuperación de un texto.
- Hojas de cálculo. Permiten realizar cálculos con datos almacenados en forma tabular.

- Presentaciones. Una parte especial del tratamiento de imágenes es la que está formada por los programas de presentación, que mezclan imagen con texto y sonido para la exposición de datos en salas con público.
- Paquetes de dibujo. Permite construir en la pantalla diagramas o gráficos.
- Gráficos de negocios. Producen gráficos a partir de datos contenidos en formas tabulares.
- Paquetes de análisis estadístico. Realizan ensayos estadísticos estándar (como sumas, medias, regresión, correlación, factor de análisis).

Software Propietario.

El software no libre también es llamado software propietario, software privativo, software privado o software con propiedad. Se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o que su código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido. En el software propietario una persona física o jurídica (por nombrar algunos: compañía, corporación, fundación, etc.) posee los derechos de autor sobre un software negando o no otorgando, al mismo tiempo, los derechos de usar el programa con cualquier propósito; de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las propias necesidades; de distribuir copias; o de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras. De esta manera, un software sigue siendo no libre aún si el código fuente es hecho público, cuando se mantiene la reserva de derechos sobre el uso, modificación o distribución.

Software Libre.

El software libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan.

Dentro de software libre hay, a su vez, matices que se deben tener en cuenta. Por ejemplo, el software de dominio público significa que no está protegido por el *copyright* (*conjunto de*

normas y principios que regulan los derechos morales y patrimoniales que la ley concede a los autores o creadores), por lo tanto, podrían generarse versiones no libres del mismo, en cambio el software libre protegido con *copyleft* (*grupo de derechos de autor caracterizados por eliminar las restricciones de distribución o modificación impuestas por el copyright, con la condición de que el trabajo derivado se mantenga con el mismo régimen de derechos de autor que el original*) impide a los redistribuidores incluir algún tipo de restricción a las libertades propias del software así concebido, es decir, garantiza que las modificaciones seguirán siendo software libre.

También es conveniente no confundir el software libre con el software gratuito, éste no cuesta nada, hecho que no lo convierte en software libre, porque no es una cuestión de precio, sino de libertad.

Para Richard Stallman⁹ el software libre es una cuestión de libertad, no de precio. Este concepto viene al concepto de libre como en “libertad de expresión”. El software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Y se refiere especialmente a cuatro clases de libertad para los usuarios de software:

- La libertad de ejecutar el programa con cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las necesidades propias (para lo cual es una precondición el acceso al código fuente).
- La libertad de redistribuir copias del programa y de ese modo ayudar a otros.
- La libertad de mejorar el programa y liberar esas mejoras al público beneficiando así a toda la comunidad (para lo cual es una precondición el acceso al código fuente).

Software libre es cualquier programa cuyos usuarios tengan estas libertades.

⁹ STALLMAN Richard, “Software libre para una sociedad libre”, Madrid, 2004

De modo que cualquier persona puede ser libre de redistribuir copias con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando por su distribución, a cualquiera y en cualquier lugar. Contar con esta libertad significa, entre otras cosas, no tener que pedir permiso ni pagar para ello.

Asimismo, puede ser libre para introducir modificaciones y utilizarlas de forma privada, sin tener que mencionar su existencia. Si se decide a publicar estos cambios, no se deberá estar obligado a notificárselo a ninguna persona ni de ninguna forma en particular.

La libertad para utilizar un programa significa que cualquier individuo u organización podrán ejecutarlo desde cualquier sistema informático, con cualquier fin y sin la obligación de comunicárselo subsiguientemente ni al desarrollador ni a ninguna entidad en concreto.

La libertad para redistribuir copias supone incluir las formas binarias o ejecutables del programa y el código fuente tanto de las versiones modificadas, como de las originales, ya que se tiene la libertad para redistribuir tales formas si se encuentra el modo de hacerlo, pues las libertades para hacer cambios y para publicar las versiones mejoradas requieren de la accesibilidad de código fuente, de manera libre, condición necesaria del software libre.

Software Semi-libre.

Es aquel que mantiene las mismas características que el software libre para los usuarios individuales, entidades educativas o sin ánimo de lucro, sin embargo prohíbe esas libertades para su uso comercial o empresarial.

Freeware.¹⁰

No tiene una definición clara y precisa, sin embargo suele usarse para clasificar al software que puede redistribuirse libremente pero no modificarse, entre otras cosas, porque no está

¹⁰ GARCÍA Jiménez Francisco, “Guía de Campo de Linux, Ra-Ma”, México, 2005.

disponible su código fuente. Son programas totalmente gratuitos, desarrollados por programadores independientes o empresas, que para difundir sus productos hacen una versión gratuita.

Shareware.¹¹

Es un software que permite su redistribución; sin embargo; no viene acompañado de su código fuente y, por tanto, no puede ser modificado. Además, pasado un periodo de tiempo, normalmente es necesario pagar una licencia para continuar usándolo. El programa es gratis pero parcialmente. Cuando se instalan se advierte de limitaciones. Es una manera para poder probar aplicaciones y llegar a comprar la versión completa en caso de que se del interés del usuario.

Abandonware.¹²

Es software cuyos derechos de autor ya no son protegidos o que ya no está siendo vendido por la compañía que lo hizo, y por eso, se dice que ha sido “abandonado”.

Adware.¹³

Es una aplicación gratuita con contrapartida, debido a que se debe permitir al ejecutarse la presencia de elementos publicitarios de distintos tipos.

Servicios de Internet.

Internet es una red de ordenadores conectados entre sí que permiten a los usuarios compartir información. Para acceder a internet, hay que configurar la computadora con los parámetros necesarios.

¹¹ GARCÍA Jiménez Francisco, “Guía de Campo de Linux”, Ra-Ma, México, 2005.

¹² Idem.

¹³ Idem.

Internet se usa para buscar y compartir información, lo cual se puede realizar de diversas maneras (todas ellas siguen el modelo de arquitectura cliente/servidor) conocidas como servicios de internet, los que están destinados a los usuarios son:

a. Navegación Web.

Cuando un usuario quiere consultar una página Web, deberá utilizar un programa especial que realice las siguientes funciones: conectarse con el servidor HTTP, pedirle a ese servidor que le envíe la página que quiera ver y mostrar la página recibida en la pantalla. Este programa, encargado de realizar estas funciones, es lo que se conoce como Navegador (cliente web o browser). A la acción de consultar páginas Web se le suele llamar navegar por Internet. Por lo tanto, para poder consultar las páginas Web se deberá contar con un navegador.

b. Correo Electrónico.

El correo electrónico o e-mail es uno de los servicios más utilizados de internet y ha revolucionado la forma de comunicarse con otras personas. Las ventajas del correo electrónico son: es inmediato, se recibe a los pocos minutos de haber sido enviado, es cómodo, permite enviarlo desde cualquier lugar, el costo no varía en función de la ubicación física del destinatario por lo que resulta económico, y es dinámico ya que permite la posibilidad de recibir el correo en cualquier lugar que se cuente con servicio de Internet.

c. Transferencia de Archivos (FTP).

La transferencia de ficheros en Internet es posible gracias a la existencia de una gran cantidad de servidores FTP (*File Transfer Protocol*), en los que se almacenan archivos de muy diversas naturalezas.

d. Mensajería Instantánea.

Es una tecnología que consiste en crear mediante un programa un grupo de usuarios, de manera que permite ver si están conectados o no para poder comunicarse con ellos, así como intercambiar archivos.

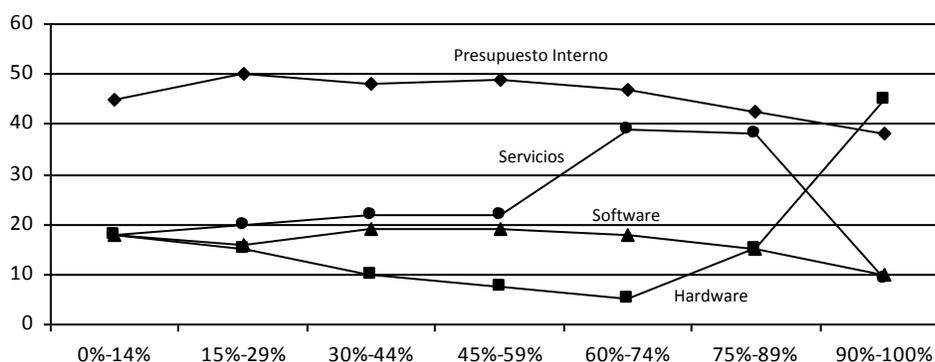
1.2.4. Inversión en Tecnologías de Información que realizan las Administraciones Municipales.

Los montos asignados para la inversión en tecnologías de información se caracterizan por dos fuentes de recursos:

- La primera es un rubro particular para tecnología, que se deriva de un presupuesto anual de adquisiciones que ya tiene asignado cada municipio.
- La segunda se deriva de la naturaleza del proyecto. Es decir, si existe algún plan o proyecto que merezca implementarse en alguna unidad administrativa, área o departamento municipal, parte de los recursos provienen de alguna participación estatal o federal; el resto proviene del propio municipio.

Con respecto a los montos de inversión en tecnologías de información, se entiende que existen otras prioridades, principalmente sociales (salud, educación, vivienda, etc.), las cuales impiden el crecimiento del mismo en los municipios. Además, no se perciben aún todos los beneficios que pueden generar las tecnologías de información para las entidades de gobierno municipal y para la ciudadanía.

En términos de madurez tecnológica, existen tendencias de compras recurrentes de hardware en los municipios, respecto al software y los servicios. Con esto se puede afirmar que, en términos generales, los municipios tienen un bajo nivel de madurez tecnológica.



Gráfica 1.1. Nivel de Madurez Tecnológica en Municipios.

Fuente: Market Sizing Municipal – IDC

De la gráfica 1, se agrupan los municipios por rango de ingresos, todos aquellos municipios que representan entre el 0% y el 14% del total de ingresos municipales, del 15% al 29% y así sucesivamente, hasta el 90% y 100% del total de ingresos, y luego se divide la inversión de tecnologías de información en hardware, software y servicios, se puede ver el bajo nivel de madurez tecnológica.

En promedio, casi el 47% de la inversión total se destina para la parte de hardware, mientras que para todo lo relacionado con software (aplicaciones, desarrollo, etc.) y servicios, únicamente se destina el 21% y 16% respectivamente.

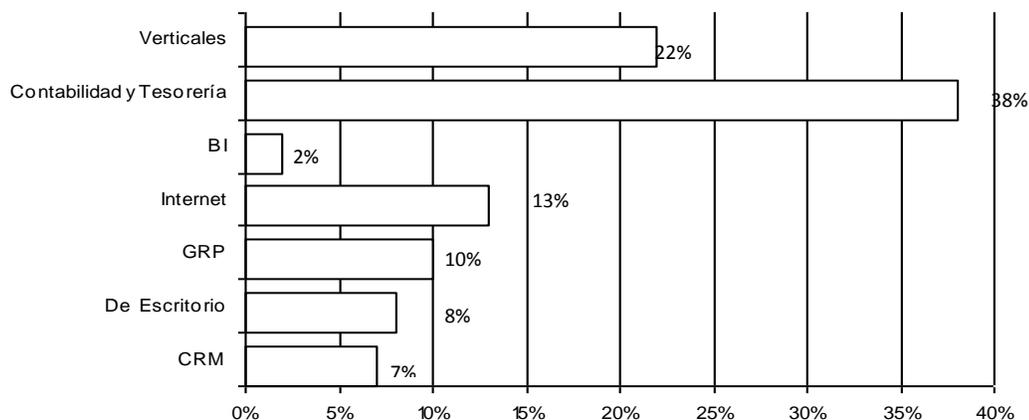
El presupuesto interno que representan los recursos destinados a la nomina del departamento de tecnología de información en los municipios que cuentan con ello. Aquellos municipios que representan entre el 90% y el 100% de los ingresos totales, este rubro absorbe casi 50% del total. En este segmento los equipos son más viejos que el promedio, no hay presupuesto para su renovación y se hace un uso intensivo del personal para su mantenimiento.

A pesar de que la inversión en software es relativamente baja (aproximadamente 20%), algunos municipios implementan ciertas aplicaciones que les permitan ser más eficientes operativamente.

Alrededor del 60% del total de aplicaciones identificadas en las oficinas de gobierno municipal son de Tipo Vertical (Nomina, Recursos Humanos) así como de Contabilidad y Tesorería. Inicialmente los municipios deben realizar un análisis de su estructura organizacional para identificar áreas de oportunidad donde los niveles de eficiencia se incrementen, para después utilizar software de aplicaciones.

Después de implementar aplicaciones de software en las áreas más importantes de los municipios, el siguiente objetivo es generar bienestar social para la población, que eleve la calidad y eficiencia en los servicios que otorga. Las principales prioridades son las que se refieren a Catastro, Transparencia de la Información y Atención Ciudadana.

La Ley de Transparencia ha hecho el uso intensivo de Tecnologías de Información para tener un mejor manejo de la información contenida en documentos y en algunos casos bases de datos de los municipios, la cual debe ser pública, clara y disponible en todo momento. Referente a los servicios de Atención Ciudadana, la prioridad es reducir el número de horas que los ciudadanos pasan en una oficina municipal, y por otro lado, evitar repetitivos y horas extras para el personal del mismo.

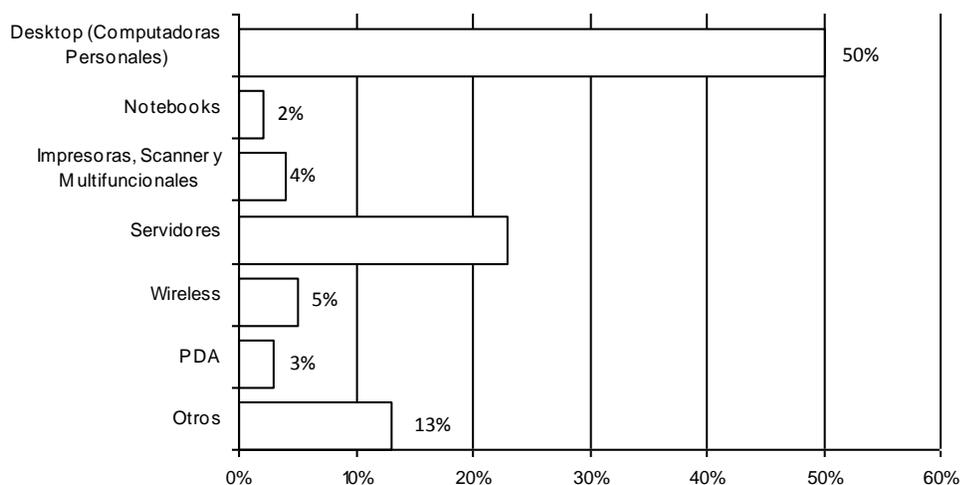


Gráfica 1.2. Distribución de Aplicaciones en Municipios.

Fuente: Market Sizing Municipal – IDC

Las aplicaciones de escritorio representan un 8%, sin embargo cuando No se tiene un plan de desarrollo tecnológico adecuado, estas suelen ser de gran importancia, sobre todo a Gobiernos Municipales Medianos y Pequeños, debido a que no implica un gasto para la puesta en marcha de sistemas informáticos de Gestión Administrativa.

Para esto se deberá contar con un responsable de la gestión informática, de acuerdo al Informe de Desarrollo Tecnológico del CIAPEM¹⁴ 2006-2007, un número importante de organizaciones municipales cuentan con un área centralizada de tecnologías de informática, sin embargo en las organizaciones rurales o semi-urbanas que son las más desfavorecidas, no tienen las mencionadas áreas, por ello es necesario capacitar y sensibilizar a los servidores públicos encargados de la toma de decisiones para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos.



Gráfica 1.3. Distribución del gasto en hardware en el gobierno municipal.

Fuente: Market Sizing Municipal – IDC

Los gastos que realizan las administraciones municipales, son enfocados a uso de computadoras personales en un 50%, los municipios con mayor capacidad financiera pueden hacerse de una mayor infraestructura para el manejo apropiado de su actividad, sin embargo

¹⁴ Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal

esto no sucede en la gran mayoría de las organizaciones municipales por el costo de adquisición e implementación.

1.2.5. Nivel de desarrollo tecnológico de los Gobiernos Municipales.

La infraestructura tecnológica con la que una Administración Municipal desempeña sus funciones facilita el trabajo diario, por lo que la modernización implica la integración de soluciones informáticas como herramientas de trabajo.

Para identificar el desarrollo de las entidades del país es necesario detectar el grado de modernización y la capacidad que tiene para aprovechar las tecnologías de información. La diferencia entre la capacidad de aprovechamiento es conocida como brecha digital.

Los gobiernos municipales que cuentan con una infraestructura superior permiten a la población acceder a un mayor número de servicios, incrementando de esta manera su calidad de vida.

La Brecha Digital.

La brecha digital se define como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países) que utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación como una parte rutinaria de su vida diaria y aquéllas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.¹⁵

La brecha digital puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación. La brecha digital no se relaciona solamente con aspectos exclusivamente de carácter tecnológico, es un reflejo de una combinación de

¹⁵ CLAFLIN Bruce, "EL ABC y D de la brecha digital", Diario Reforma, Sección Negocios, 13 de Octubre del 2000.

factores socioeconómicos y en particular de limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática.¹⁶

Debido a la diversidad de cada organización municipal, en el país existen organizaciones que carecen de un desarrollo tecnológico, debido a que solo tienen lo básico, y al poco o nulo interés respecto a una modernización administrativa, sin embargo, algunos otros municipios poseen una infraestructura y organización de acuerdo a sus capacidades económicas, sociales y políticas. Otros porque se han dado cuenta que llevar a cabo inversión y organización informática puede llevar a ampliar la gama de servicios y hacer más eficiente y eficaz la administración municipal.

¹⁶ SERRANO Santoyo Arturo, MARTÍNEZ Martínez Evelio, "La Brecha Digital: Mitos y Realidades", Editorial UABC, México, 2003

Conclusiones.

El desarrollo Municipal se basa en nuevos esquemas de gestión administrativa, con el apoyo de herramientas tecnológicas se pueden hacer que estas puedan brindar más y mejores servicios a la ciudadanía, sin embargo el bajo desarrollo de la gran mayoría de los organizaciones municipales hace que sea muy bajo la adopción de las anteriores tecnologías, sobre todo en los municipios donde se tengan prioridades de servicios básicos a la población.

Las tecnologías de información dentro de una organización municipal del tipo rural o semiurbano son las que cuentan con la mayor problemática para la adopción de nuevas tecnologías, ya sea por problemas financieros, geográficos, sociales o políticos, lo que lleva a que estas se rezaguen en comparación a lo que marcan las tendencias mundiales.

Las organizaciones municipales deben llevar a cabo un análisis tecnológico, en el cual se determinen las prioridades para el desempeño y adopción de herramientas de gestión, que brinden a la población el mejor desempeño procurando la eficiencia y eficacia de los recursos disponibles.

La adopción de herramienta de bajo costo que brinde calidad, además de que sea técnicamente viable como es el software libre, puede hacer que una organización municipal de bajo presupuesto pueda ser competitivo, además de brindar un mejor servicio a la población, sin olvidar que a los servidores públicos se deben de tener programas de capacitación, para familiarizarse con su uso.

Por lo que en el siguiente capítulo mediante el uso de la planeación se llevara a cabo un programa de análisis de factibilidad para el uso de software de fuentes abiertas, el cual tiene como finalidad que una organización municipal que no cuente con los recursos financieros o de infraestructura pueda adoptar tecnología de última generación, que le brinden capacidad de modernización o actualización procurando el uso eficiente de los recursos disponibles.

Capítulo II

Análisis de factibilidad para la utilización de Software Libre en la Administración Pública Municipal

En el capítulo anterior se mencionaron los conceptos básicos de la administración municipal así como las herramientas básicas tecnológicas para la modernización administrativa municipal, se mostro que el municipio mexicano presenta desigualdades en cuanto a recursos financieros y materiales, y si se desea que este tipo de organización no se quede aislado en materia tecnología se deben crear planes para poder hacer un uso eficiente y eficaz de los recursos que tienen, adaptándose a las nuevas circunstancias que se presentan en un mundo globalizado y aprovechando las oportunidades que brinda el uso de tecnologías de información, para poder brindar mejores servicios, interactuar de mejor manera con la población.

2.1. Planeación dentro de la Organización Municipal.

La planeación es un proceso anticipatorio de asignación de recursos (personas, bienes, dinero y tiempo) para el logro de fines determinados.

Toda planeación es una elección sobre el futuro, Presupone la capacidad de escoger, entre varias alternativas, la que resulte más conveniente. Los planes y la planeación se refieren a actividades futuras cuya orientación y propósito han sido trazados de antemano. Planear implica decidir, en el presente, las acciones que habrán de ejecutarse en el futuro, con el fin de arribar a objetivos previamente establecidos¹.

¹ MIKLOS Tomás, "Las Decisiones Políticas", Fondo de Cultura Económica, México.

2.1.1. La Planeación Municipal.

La planeación constituye uno de los principales instrumentos que deberán utilizar las organizaciones municipales, para dirigir el desarrollo y lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos disponibles.

La planeación del desarrollo municipal es una actividad de racionalidad administrativa, encaminada a prever y adoptar eficazmente las actividades económicas con las necesidades básicas del municipio.

La planeación del desarrollo municipal es una actividad muy importante que deben realizar los ayuntamientos para prever necesidades y programar actividades que se desarrollaran en un futuro próximo, así como también para lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos.

A través de la planeación los ayuntamientos pueden mejorar sus sistemas operativos y aplicar con mayor eficiencia los recursos financieros que los gobiernos federales y estatales transfieren para el desarrollo de proyectos productivos y de beneficio.

El propósito principal de la planeación municipal es orientar la actividad económica hacia el máximo beneficio y tiene como objetivos los siguientes:²

- Prever las acciones y recursos necesarios para el desarrollo económico y social del municipio.
- Movilizar los recursos económicos de la sociedad y encaminarlos al desarrollo de actividades productivas.
- Programar las acciones del gobierno municipal estableciendo un orden de prioridades.
- Asegurar una economía autosuficiente.
- Procurar un desarrollo equilibrado que fortalezca el municipio.
- Promover el desarrollo armónico del municipio.

² “La Planeación del Desarrollo Municipal – Guía Técnica No. 10”, Instituto Nacional de Administración Pública (INAP), México, 1985

2.1.2. Misión y Visión Municipal para el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información.

La Misión o propósito identifica la función o tarea básica de una organización. La visión es la orientación que la alta dirección le da a la organización; es decir, expresa cómo se quiere idealmente que sea la organización en el futuro.

Misión.³

La misión expresa la finalidad que el gobierno municipal tiene o persigue en la elaboración de un proyecto como un instrumento para la toma de decisiones en la administración municipal.

Es la identificación de aspectos, como las intenciones o deseos implícitos o explícitos del gobierno municipal, en otras palabras corresponde a la razón de ser de este.

La misión del municipio mexicano está sustentado en:

- Administrar el Ayuntamiento en forma responsable, honesta y eficiente.
- Contribuir a dar cumplimiento a los compromisos institucionales.
- Servir a la población, trabajando dentro del marco legal por la paz, la justicia y el desarrollo integral.
- Proporcionar en forma continua y creciente obras y servicios públicos de calidad.

Del gobierno municipal mexicano, comprometido a servir a su comunidad a través de un continuo mejoramiento de la gestión y una mayor innovación en cada aspecto de los servicios del gobierno. Se puede definir como misión en cuanto al uso de tecnologías de información:

“Usar las nuevas tecnologías de la información, para crear un nuevo modelo de Administración Pública Municipal, mejorar la prestación de servicios a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y la transparencia de la gestión administrativa”.

³ “Información Básica sobre Administración y Gobierno Municipal”, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal

Visión.⁴

La visión es un ideal sobre el futuro que se desea para el municipio, es decir, se establece una idea clara del desarrollo y nivel de vida de la población municipal en un periodo de tiempo. Su correspondencia de las acciones que se ejecutan para lograr la situación deseada.

La visión del municipio mexicano debe impulsar el fortalecimiento municipal basado en:

- Modernización de la Administración Pública Municipal.
- Rendición de cuentas responsable, transparente y puntual.
- Fomentar la relación Municipio-Estado-Federación.
- Fomentar la descentralización y el desarrollo regional.
- Profundizar en la Reforma del Estado, respecto a la Vida Municipal.

La implementación de iniciativas en la administración municipal en cuanto a tecnologías de información, requiere un liderazgo institucional, político y una visión, enfocadas no solo en la mejores prácticas administrativas, sino también adecuadas a las condiciones y de la realidad política y económica de cada institución. Se puede definir como Visión en cuanto al uso de tecnologías de información:

“Crear una administración municipal moderna, eficiente y transparente; que garantice a los ciudadanos que la institución lleve a cabo un buen uso de los recursos públicos; y enfocados en el crecimiento y en el desarrollo social y económico”.

Objetivo General.

Los objetivos deben establecer en forma clara y específica los fines hacia los cuales el Gobierno Municipal deberá dirigir sus recursos y esfuerzos para contribuir al cumplimiento de su misión y acercarse a la visión del futuro definido.

⁴ “Información Básica sobre Administración y Gobierno Municipal”, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal

Los objetivos constituyen una imagen a manera de propósito, de la situación que se desea aclarar en un espacio temporal determinado a través de la acción institucional.⁵ Dentro de la Modernización Municipal y el uso adecuado de las Tecnologías de Información se puede considerar como objetivo:

“Impulsar el aprovechamiento tecnológico en la Administración Pública Municipal, considerando como principales elementos el uso racional de los recursos, la igualdad de oportunidades y el desarrollo tecnológico”.

Objetivos Específicos.

Valorar la factibilidad técnica, práctica y económica de utilizar herramientas de software libre para trabajo de oficina en la Administración Pública Municipal. Considerando únicamente los ambientes de trabajo de usuario final, es decir, los que requieren realizar funciones básicas de oficina tales como crear documentos, hojas electrónicas, navegar por Internet, leer correo electrónico y tareas similares.

Objetivos del uso de software libre en la Administración Pública Municipal:

- Crear un gobierno municipal, eficiente, de calidad, profesional y moderno.
- Uso adecuado de recursos económicos, reorientando recursos a obras y servicios.
- Fortalecer la competencia en recursos tecnológicos, impulsando la igualdad de oportunidades.

2.1.3. Impacto en la Organización Municipal con el uso de software libre.

Para una Organización Municipal; El impacto de utilizar software libre apoya en muchos aspectos a mejorar el trabajo, la forma en que lleva a cabo sus acciones y sobre todo a la

⁵ “Manual Para la Elaboración del Plan de Desarrollo Municipal 2006-2009”, Toluca de Lerdo, México, Julio 2006

eficiencia del aprovechamiento de los recursos que dispone, entre los cuales se tiene los siguientes aspectos:⁶

A. Económicos.

- El costo de licenciamiento de software es cero.
- Al no existir costos de licenciamiento, los recursos económicos que actualmente se utilizan por concepto de licenciamiento propietario pueden ser reorientados a otras áreas o sectores donde administración municipal considere necesario.

B. Técnicos.

- Mayor seguridad de la información.
- Mayor estabilidad en las computadoras personales.
- No requiere inmensos recursos de hardware.
- Se asegura la continuidad de la información.

C. Estratégicos.

- Independencia Tecnológica de una empresa (libertad de escoger la solución que conviene a la administración municipal).

2.2. Análisis Situacional y de Entorno para el uso de Software Libre.

El estudio de las variables ambientales críticas internas y externas, también conocido como análisis FODA⁷ es una técnica de planeación que permite crear o reajustar a una estrategia. Esta herramienta permite conformar un cuadro de la organización identificando las Fortalezas y Debilidades, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas relevadas por la información obtenida del contexto externo; permitiendo de esta manera, obtener un estado de situación preciso que permita tomar decisiones acordes con los objetivos y las políticas elegidas, ya que estas variables influyen sobre factores críticos de éxito.

⁶ MAS i Hernández, Jordi, "Software Libre: técnicamente viable, económicamente sostenible, y socialmente junto", Infonomia, Barcelona, 2005

⁷ Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

En el proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, análisis FODA, se consideran los factores económicos, políticos, sociales y culturales.

Sus objetivos son: Conocer la realidad de la situación, tiene la finalidad de visualizar panoramas de cualquier ámbito aplicable, visualizar la determinación de políticas para atacar debilidades y convertirlas en oportunidades.

El análisis FODA se divide en dos niveles de acción dentro de la organización:

- El nivel interno. La parte interna es la que tiene que ver con las fortalezas y las debilidades del software libre, aspectos sobre los cuales se tiene un alto grado de control.
- El nivel externo. A nivel externo, se busca describir las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar el software libre al momento de la implementación.

2.2.1. Análisis de Nivel Interno:

Fortalezas.

Aspectos o características esenciales que representan ventajas para alcanzar los objetivos trazados.

- Disponibilidad de herramientas para varias áreas, sectores y soluciones.
- Sistema Operativo y Aplicaciones libre de licencias.
- Diferentes opciones de interfaz Gráfica (GUI).
- Paquetes de ofimática completa.
- Estabilidad y Fiabilidad.
- Rápida Solución de Incidencias.

Debilidades.

Aspectos o características internas que representan desventajas para alcanzar los objetivos trazados para el proyecto, pero que está dentro del alcance el superarlas, reducirlas, o convivir mejor con ellas.

- Curva de aprendizaje.
- Inercia (La dificultad o resistencia que opone a posibles cambios).
- Carencia de un modelo de negocio.
- Ausencia de un canal comercial.
- Escasez de aplicaciones verticales.
- Falta de Programadores locales de software libre.
- Carencia de aplicaciones, modelos locales y propios.
- Falta de difusión, promoción de su uso y desarrollo.
- Desinterés del Gobierno y Autoridades.

2.2.2. Análisis de Nivel Externo.

Oportunidades.

Situaciones, recursos, o características externas que se pueden aprovechar.

- Capaz de adaptarse para cualquier solución informática.
- Política de austeridad en el gobierno.
- Independencia del proveedor.
- Posibilidad de trabajar con tecnologías y proyectos diferentes sin estar atado a un determinado fabricante.

Amenazas.

Aspectos o características externas, que representan desventajas para el proyecto, sobre los cuales no se tiene control directo, pero se debe considerar para fijar objetivos realistas y diseñar estrategias para minimizar su impacto adverso sobre las metas.

- Falta de sustitutos libres de las aplicaciones más usadas.
- Falta de homologación (control de calidad).

- Falta de estandarización: No es sencillo intercambiar una aplicación libre por otra equivalente (también libre).
- Falta promocionar los productos de software libre en el gobierno.

2.3. Elementos para la eficiencia de la Administración Municipal.

Hay dos formas de enfrentar el análisis de usos de software libre. La primera es una aproximación descendente o de arriba hacia abajo (*top-down*). Esta opción se caracteriza por un proyecto a gran escala con un alto grado de control por parte del gobierno, y por lo general incluye el desarrollo de una gran estrategia. La segunda opción es una aproximación ascendente o de abajo hacia arriba (*bottom-up*), en la cual las organizaciones individuales y las administraciones locales avanzan por separado con sus propios proyectos, utilizando una estrategia flexible.

Para lograr que la administración pública municipal sea más eficiente utilizando software libre como software de aplicaciones básicas, se tiene que comenzar con pequeños proyectos individuales desarrollados en etapas sobre los cuales se debe construir una estructura, identificando áreas claves y observando los aspectos siguientes (*bottom-up*):

2.3.1. Estrategias.

Crear estrategias de uso de software libre en la Administración Pública Municipal involucra componentes tanto técnicos como económicos. La estrategia a seguir será:

“Llevar a cabo un estudio de factibilidad, costo beneficio, riesgo e impacto, así como los requerimientos de interoperabilidad, para el uso de software libre en computadoras personales de los funcionarios de alto nivel, profesionales y de oficina, que necesitan utilizar con la mínima dificultad pequeños sistemas para uso personal, funciones de ofimática y servicios de internet (aplicaciones de uso general)”.

Sin contemplar servicios especializados como los ejecutados por servidores, equipos de comunicaciones o aplicaciones de software específicas verticales, porque la meta es buscar opciones de software alternos que disminuyan los costos generados por licencias de software para los equipos de los usuarios finales.

Estrategias específicas:

- Identificación y difusión de las mejores prácticas.
- Análisis de los estándares tecnológicos que serán adoptados.
- Determinación de los costos.
- Definición de las políticas para la adquisición de tecnologías.
- Difusión del software libre en el gobierno municipal, estatal y federal.
- Capacitar al personal de la administración municipal en el manejo de diversas tecnologías de información.
- Coordinación con otros organismos para el intercambio de experiencias exitosas.
- Apoyar iniciativas Legislativas y Políticas Locales de software libre.

2.3.2. Políticas para la implementación y uso de Software Libre.

Para hacer uso de software libre en la administración municipal deberá cumplir con los siguientes criterios:

- Ser de fácil manejo por el usuario final.
- Ser técnicamente compatible con el hardware y software que posee la organización municipal.
- Ser económicamente menos costoso frente a cualquier tipo de software, incluyendo su implementación y mantenimiento.

2.3.3. Definición de metas.

A partir de la definición de los objetivos y para conocer la factibilidad del uso de software libre en la Administración Pública Municipal, se deberán alcanzar las siguientes metas:

(a).- Identificar soluciones de software libre de acuerdo a las necesidades y personalizaciones de los usuarios finales.

Objetivo: Diagnosticar las soluciones de software libre aplicables en una oficina de la Administración Pública Municipal de acuerdo a las necesidades de usuario.

Indicador: Índice de automatización de los procesos administrativos.	Fórmula de cálculo: procesos que utilizan equipo de cómputo / total de procesos del ayuntamiento x 100. Unidad de Medida: %.	Interpretación: Indica la proporción de procesos en la oficina que utilizan equipo de cómputo para el desarrollo de sus actividades, respecto del número total de procesos.
---	---	--

(b).- Diagnosticar interoperabilidad entre el software actual y el software libre.

Objetivo: Conocer las capacidades de interconexión entres sistemas libres y propietarios.

Indicador: Índice de equipamiento.	Fórmula de cálculo: Equipos con Software Libre / total de equipos x 100. Unidad de Medida: %.	Interpretación: Indica el porcentaje de equipos que utilizan Software Libre.
---	--	---

(c).- Capacitar a los servidores públicos en el uso de tecnologías de información incluyendo uso de software libre.

Objetivo: Profesionalizar mejorando y ampliando los conocimientos de servidores públicos para que realicen de manera eficiente sus funciones.

Indicador: Índice de profesionalización, de la Administración Pública Municipal.	Fórmula de cálculo: Servidores públicos capacitados / total de servidores públicos x 100. Unidad de Medida: %.	Interpretación: Refleja la proporción de servidores públicos de la Administración Municipal que han sido capacitados para el buen desempeño de sus funciones, respecto del total de servidores públicos.
---	---	---

(d).- Reducir gastos en adquisición de software de aplicación de uso general.

Objetivo: Crear una administración municipal eficiente en tecnologías de información.

Indicador: Índice de Ahorro en Software libre.	Fórmula de cálculo: Gasto de equipo con software propietario /gasto de equipo con software libre x 100. Unidad de Medida: %.	Interpretación: Indica el porcentaje de ahorro en gasto por concepto de uso de software libre.
Indicador: Gasto aplicado a tecnologías de Información.	Fórmula de cálculo: Gasto tecnológico ejercido / Total de presupuesto ejercido x 100. Unidad de Medida: %.	Interpretación: Refiere el porcentaje del ejercicio presupuestal en gasto tecnológico.

A través del análisis estratégico, el cual permite determinar el proceso de establecer lo que la Administración Municipal desea lograr en el futuro se pueden tomar decisiones.

En este caso al evaluar la factibilidad del uso de software libre se podrá decidir incorporarlo o no en la Administración Pública Municipal.

Realizar una incorporación de las computadoras de escritorio las cuales únicamente sean ocupadas para funciones básicas de aplicaciones de software sería el primer paso a seguir.

2.4. Programas para el Análisis de Factibilidad de uso de Software Libre en la Administración Pública Municipal.

El estudio de factibilidad consiste en ordenar las alternativas de solución para el proyecto, según los criterios elegidos para asegurar la optimización de los recursos económicos, técnicos y humanos, empleados, y los efectos del proyecto en la administración municipal.

El estudio de factibilidad en proyecto tiene como finalidad:

- Determinar las características técnicas de la operación.
- Fijar los medios para implementar la organización y los problemas humanos que conlleva.
- Evaluar los recursos disponibles reales o potenciales.
- Establecer los costos de operación (estimativos).

Un estudio de factibilidad arroja resultados determinados, los cuales van a influir en las decisiones tomadas por las personas responsables de la administración municipal.

La evaluación del análisis de factibilidad está centrada especialmente en los recursos, los cuales se analizarán en aspectos: Operativos, Técnicos y Económicos, así como en los posibles resultados. De allí que se contemplen las siguientes factibilidades:⁸

- **Factibilidad Operativa**, depende de los recursos humanos que participan. Los rasgos de los usuarios, sus necesidades, sus aptitudes y sus actitudes para aceptar y hacer uso de los productos y servicios.
- **Factibilidad Técnica**, se refiere a los recursos que son necesarios para efectuar las actividades que requiere. La existencia de recursos materiales, humanos y tecnológicos adecuados y suficientes.
- **Factibilidad Económica**, es el elemento más importante, ya que a través de él se solventan las carencias de otros recursos.

Este análisis puede además proporcionar información sobre las consecuencias económicas de las medidas o programas alternativos.

2.4.1. Análisis de Operatividad.

Para llevar a cabo el análisis de operatividad del uso de software libre en la Administración Pública Municipal es necesario contar con las tres actividades siguientes:

⁸ TRANULLAS Saz Jesús, "Software Libre para servicios de información digital", Pearson Educación, Madrid, 2006

- Valoración de Procesos Administrativos.
- Valoración de Perfiles de Usuario.
- Factores Humanos.

a). Valoración de Procesos Administrativos.

Para llevar a cabo un análisis de operatividad es necesario determinar genéricamente los modelos y procesos de manejo de información de las organizaciones municipales, para definir qué tipos de herramientas tecnológicas se requieren en ellos.

Los procesos administrativos de una organización municipal son las cadenas de actividades interrelacionadas que existen para que ella cumpla su fin. Los procesos, apoyados por Tecnología de Información (hardware, software y redes de comunicación) hacen fluir los documentos y decisiones, facilitan la coordinación, consolidan y almacenan la información y los datos, apoyan la toma de decisiones y apoyan la realización de las actividades.

Los sistemas informáticos requieren de la disposición de sus elementos y componentes en alguna combinación que produzca el objetivo deseado. Los componentes de un sistema son la entrada, el procesamiento, la salida y el control.

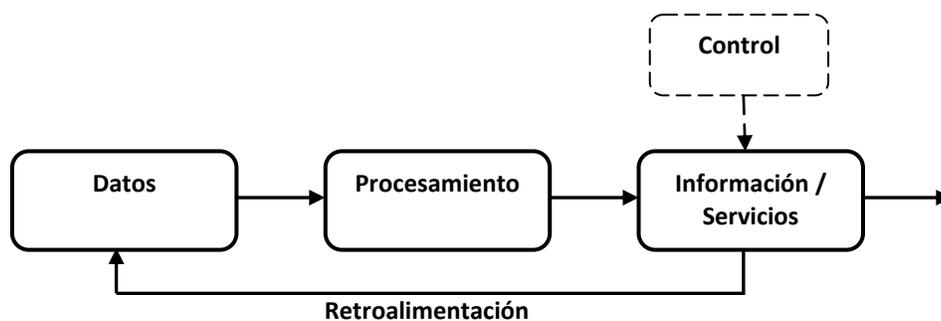


Figura 2.1. Componentes de un sistema de informático.

Fuente: MURDICK Robert, "Sistemas de Información Administrativa, Prentice Hall, 1998.

Lo que da un recurso denominado valor agregado de la información, es el valor que se agrega a los datos, mediante el uso de las tecnologías de la información, y lo determinan quienes se sirven de la información resultante para la consecución de los objetivos deseados.

De esta forma, considerando que la función del Gobierno Municipal consiste en proporcionar servicios que eleven la calidad de vida de la comunidad, el valor agregado de los datos, estará en la información que nutra y oriente las principales necesidades de la población y la prestación eficiente de los servicios.

Debido a la diferencia entre las estructuras administrativas de la Administración Pública Municipal en México, se toma como base el siguiente modelo para municipio tipo urbano básico:

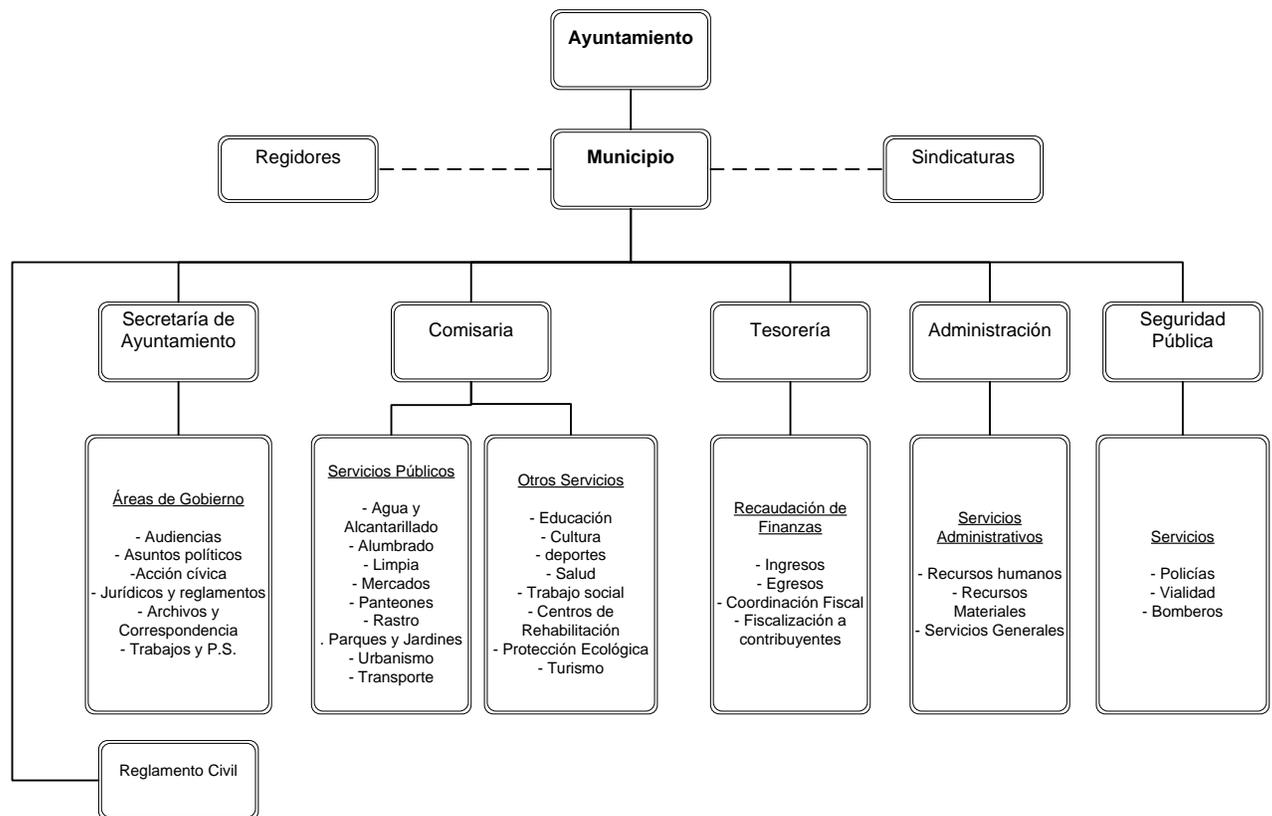


Figura 2.1 Modelo para Municipio Urbano tipo Básico.

Fuente: OROPEZA Martínez Humberto, Administración Pública Municipal, México, Trillas, 2001

De acuerdo al anterior modelo de estructura municipal, se pueden definir algunos de los principales procesos administrativos en los que con el uso aplicaciones básicas de software en computadoras de escritorio, se obtienen mejor desempeño en las funciones cotidianas.

- **Presidente Municipal.**

Función: Atender las necesidades de la comunidad.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Tipo de servicios públicos: escuelas, caminos, clínicas, mercados, panteones, rastro, agua potable.	Captura de datos en hoja de cálculo, procesador de textos o pequeña base de datos de Consulta popular, audiencia pública, análisis de planes de desarrollo y convenios de coordinación con el estado.	Demandas de servicios públicos.

Función: Planes y promover el desarrollo social y económico del municipio.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Disposiciones legales en materia de gobierno municipal, acuerdos del ayuntamiento, presupuestos de las unidades municipales, volúmenes de ingresos.	Análisis de Legislación federal y estatal, actas de cabildo, presupuestos de egresos, ley de ingresos municipales, inventario de necesidades de la población, generación de reportes y gráficos de datos.	Planes de desarrollo municipal, programas operativos anuales que la administración dirige.

Función: Informar a la población y al congreso del estado la situación que guarda la administración pública.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Situación y avances de los programas, desarrollos por las unidades municipales, situación financiera en ingresos y comprobación de gastos del ayuntamiento.	Síntesis de Programas operativos de las unidades municipales, registro de la contabilidad municipal, mediante reportes numéricos y de análisis de datos de la información, mediante captura de información por el procesador de textos, hoja de cálculo y software de presentaciones.	Informe de gobierno y cuenta pública.

- **Secretario del Ayuntamiento.**

Función: Compilar, integrar y actualizar el acervo de legislación municipal.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Artículos nuevos, reformados o adicionados.	Análisis y lectura de Diarios, periódicos y gacetas oficiales, entre otros, mediante Internet y archivos PDF.	Leyes y reglamentos federales y estatales.

Función: Levantar actas de cabildo y registrarlas en el libro correspondiente.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Disposiciones administrativas del ayuntamiento.	Generación de documentos en procesador de textos de Acuerdos de los regidores en sesión.	Actas y acuerdos de cabildo.

Función: Formular proyectos de reglamentos municipales.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Indicadores de la situación real de la materia.	Análisis de resumen de Investigaciones de campo, lectura de guías para la elaboración de reglamentos, legislación, libros especializados.	Modelos y proyectos de reglamentos municipales.

Función: Organizar el archivo municipal.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Informes del avance de los asuntos manejados por todas las unidades del ayuntamiento.	Análisis y lectura de información del Ayuntamiento, unidades administrativas, dependencias, federales, estatales y de otros municipios con las que se establezcan acuerdos.	Oficios, circulares, disposiciones administrativas, resúmenes, informes, proyectos, programas, planes, auditorias, cuentas públicas.

Función: Registrar y controlar la correspondencia oficial.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Direcciones o domicilios de las personas físicas e institucionales que se comuniquen con el ayuntamiento.	Registro y captura de Directorios de correspondencia del ayuntamiento y de las unidades administrativas.	Comunicados, cartas, telegramas, fax, mensajes.

Función: Auxiliar en el despacho de los asuntos del registro civil.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Registro de nacimientos, defunciones, matrimonios o divorcios.	Análisis y captura en hoja de cálculo del Libro oficial del registro civil.	Estadísticas de comparencias.

Función: Organizar y coordinar la junta local de reclutamiento.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Registro de reclutas del servicio militar.	Análisis y captura en hoja de cálculo del Libros oficiales del servicio militar nacional, estadísticas de población.	Estadísticas del servicio militar nacional.

Función: Organizar y coordinar la audiencia pública.

Datos	Procesamiento	Información/servicio
Asuntos específicos de las demandas y peticiones.	Registro de Documentos, oficiales y demás comunicados que los particulares y la comunidad promuevan ante el ayuntamiento en base de datos u hoja de cálculo.	Demandas y peticiones de los particulares y de la comunidad.

- **Servicios Administrativos.**

Función: Organizar el sistema de administración de personal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Reportes de las necesidades de personal de las unidades orgánicas, registro y expedientes personales, registro de faltas, puntualidad, permisos y licencias, condiciones y normas para la prestación de servicios al personal.	⇒	Captura, revisión y análisis de los Programas operativos de las unidades orgánicas, archivos de personal, control de asistencia. Reportes de Convenios y acuerdos para la prestación de servicios al personal celebrados con instituciones de asistencia y seguridad social.
	⇒	Perfiles profesionales y de capacitación técnica del personal, estadísticas básicas del personal, nomina de pago, servicios al personal.

Función: Proveer a las unidades municipales de materiales y servicios generales.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Volumen de recursos necesarios para cumplir con los programas operativos, volumen de la demanda de servicios generales por unidad administrativa.	⇒	Captura, revisión y análisis del Presupuesto de egreso, programas y proyectos de las unidades municipales, solicitudes de servicios generales por parte de los funcionarios del municipio.
	⇒	Recursos materiales programados en el presupuesto de egresos, amplitud de los servicios generales para las unidades del ayuntamiento.

Función: Organizar el sistema de compras y talleres del ayuntamiento.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Descripción física y estimación del valor de los artículos y materiales del almacén, así como de los bienes muebles e inmuebles y reportes diarios del consumo de materiales de los talleres.	⇒	Captura, revisión y análisis de Libros y registros de facturas para inventarios, libros de adquisiciones y servicios de los talleres municipales.
	⇒	Inventarios de almacén y de bienes muebles e inmuebles, informes del funcionamiento de los talleres municipales.

Función: Administración de los Recursos materiales.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Estado de las instalaciones y medio ambiente laboral, así como la distribución de las áreas.	⇒	Captura, revisión y análisis de registro de inventario de bienes municipales y su estado físico.
	⇒	Proveer de los recursos materiales necesarios, para que los servidores públicos puedan desempeñar adecuadamente sus funciones. Proporcionar los espacios apropiados para la prestación de los servicios.

• **Tesorería Municipal.**

Función: Elaborar el proyecto de ley de ingresos.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Estimación por concepto de ingresos en impuestos, derechos, productos, aprovechamientos, transferencias, deuda pública.	Análisis de la Cuenta pública del año anterior, padrón de causantes, programas de coordinación vía convenio único de desarrollo, captura y registro de los datos.	Programas anuales de los ingresos del ayuntamiento.

Función: Establecer mecanismos de recaudación y el sistema de inspección, control y ejecución fiscal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Montos de los ingresos por conceptos diversos, contribuciones y cooperación por obras públicas refrendos, multas.	Registro y análisis de Recibos de pagos, libros de contabilidad, cuentas de transferencias y participaciones.	Registro de Ingresos.

Función: Elaborar el presupuesto de egresos.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Montos estimados de cada uno de los programas anuales, partidas o asignaciones en dinero por diversos conceptos (gastos de administración pública).	Análisis de datos sobre Ingresos disponibles conforme a la ley de ingresos del municipio, programas de trabajo de las unidades orgánicas, programas especiales.	Estimación de los gastos del ayuntamiento y costos de programas de la administración.

Función: Organizar la distribución de las partidas presupuestarias entre las unidades del municipio.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Montos de la nomina de pagos, gastos efectuados por cada unidad orgánica en sus respectivas partidas o proyectos. Volumen de requerimientos de material y equipo programado en el presupuesto.	Registro de Solicitudes presupuestarias de los funcionarios municipales y del ayuntamiento sobre hojas de cálculo.	Presupuesto de egresos clasificado por partida, objeto de gastos, programas.

Función: Organizar y dirigir el sistema de contabilidad municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Numero y monto de cheques expedidos, saldos, número y montos de pago de facturas a proveedores y contratistas, movimientos de suministro, compra y salida de almacén, gastos de material en obras públicas, montos de facturación en servicios públicos.	Análisis de Estados de cuenta bancarios, Registro de libros auxiliares de proveedores y contratistas, inventario y reportes de almacén, reportes de avance físico de obras, recibos facturados de servicios públicos.	Cuanta de operación bancarias y financieras, proveedores, contratistas, almacén, proyectos de obras, facturaciones de servicios públicos.

Función: Organizar y dirigir el sistema de contabilidad municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Reportes de levantamiento y actualización de inventarios, reportes del estado de operación de los vehículos, estadísticas de personal.	Captura, revisión y análisis de Inventarios municipales, facturas de gastos de mantenimientos y combustible para vehículos. Nominas y expedientes del personal.	Cuentas patrimoniales de inventario en bienes muebles e inmuebles, control de vehículos y recursos humanos.

- **Seguridad Pública.**

Función: Vigilar el orden y la tranquilidad en el territorio municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Disposiciones reglamentarias y administrativas del ayuntamiento, estadísticas diarias de las faltas cometidas entre la población.	Captura, revisión y análisis Ayuntamiento, libros de reportes y del juzgado auxiliare de calificación.	Reglamentos municipales, rutas y rondines de vigilancia, reporte diario de los acontecimientos policiaicos en el municipio.

Función: Organizar el registro de infractores a reglamentos, de faltas administrativas y de delitos.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Motivos de la infracción y sanción aplicada, registro de delitos para su reporte ante el ministerio público.	Captura, revisión y análisis Libro de registro del juzgado auxiliar de calificación.	Estadística diaria de infractores.

Función: Organizar y administrar la cárcel preventiva municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Legislación penal y penitenciaria, reportes del juez calificador, presupuesto de alimentación y mantenimiento.	Captura, revisión y análisis Compilación de leyes estatales y federales en materia penal, reglamentos modelo de cárcel, asesoría de psicólogo, sociólogo y educadores.	Reglamento interior de la cárcel, programas de esparcimiento y rehabilitación, procedimiento para consignación al ministerio público.

Función: Dictaminar los delitos cometidos.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Número de delitos cometidos.	Captura, revisión y análisis de informes diarios, semanales, mensuales proporcionados por la oficina.	Observar el incremento o decremento de la delincuencia. Saber si se está trabajando adecuadamente o habrá que plantear nuevas líneas de acción contra la delincuencia. Plantear la opción de condenas más severas, incrementar la vigilancia y sugerir nuevos sistemas de seguridad.

Función: Principales Causas de Delitos cometidos.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Causa de Delitos (Denuncia ciudadanas).	Captura, revisión y análisis de informes diarios, semanales, mensuales proporcionados por la oficina.	Conocer las principales causas de los delitos cometidos con mayor frecuencia para abatir enérgicamente los puntos de mayor incidencia delictiva. Detectar las colonias más desprotegidas y con mayor índice delictivo, (asaltos, violaciones, secuestros, robo de vehículos, a casa habitación etc.) lo cual permitirá dar respuesta a las principales preocupaciones de la ciudadanía en materia de seguridad.

- **Obras y Servicios Públicos.**

Función: Planear y realizar la construcción de obras de beneficio colectivo que autorice el ayuntamiento.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Planos y estimaciones técnicas y presupuestales de obra nueva, presupuesto para mantenimiento por instalación, costos por contratos de construcción, condiciones y normas de los programas de inversión.	Captura, revisión y análisis Área de diseño y proyectos del órgano de obras y servicios públicos, contratos de compañías constructoras, reportes de avances físicos en obras, programas de construcción incluidos en el convenio único de desarrollo o en otros acuerdos o convenios.	Proyectos de obras, presupuestos de construcción y mantenimiento, proyectos de inversión en coordinación con el estado y la federación.

Función: Planear y organizar la prestación de los servicios públicos municipales.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
Registro del la demanda de servicios públicos, tarifas, estadísticas de población atendidas, presupuestos de instalaciones y mantenimiento.	Captura, revisión y análisis Presupuesto de egresos y ley de ingresos municipales, inventarios de servicios públicos, reglamentos municipales, censos de población, programas de inversión vía convenio único de desarrollo u otro tipo de convenios y contratos.	Reportes sobre el estado y funcionamiento de los servicios públicos: aseo y limpia, mercados, rastro, panteones, agua potable y alcantarillado.

Función: Coordinar la planeación del desarrollo urbano municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
<p>Diagnostico de desarrollo urbano, políticas prioritarias del ayuntamiento, volumen de recursos propios y de otras fuentes de financiamiento, demandas de la población, legislación federal y estatal de desarrollo urbano, planes y programas nacionales y estatales de desarrollo urbano.</p>	⇒	<p>Captura, revisión y análisis Inventario de necesidades urbanas del municipio, acuerdos del ayuntamiento, presupuesto de egresos y ley de ingresos municipales, programas de obras y servicios públicos, convenios y acuerdos del ayuntamiento con dependencias y entidades federales, estatales y con otros municipios, planes de desarrollo urbano de los ayuntamientos anteriores.</p>
	⇒	<p>Plan de desarrollo municipal, planes directos de centros de población, protección ecológica establecida en reglamentos y planes municipales.</p>

• **Otros Servicios.**

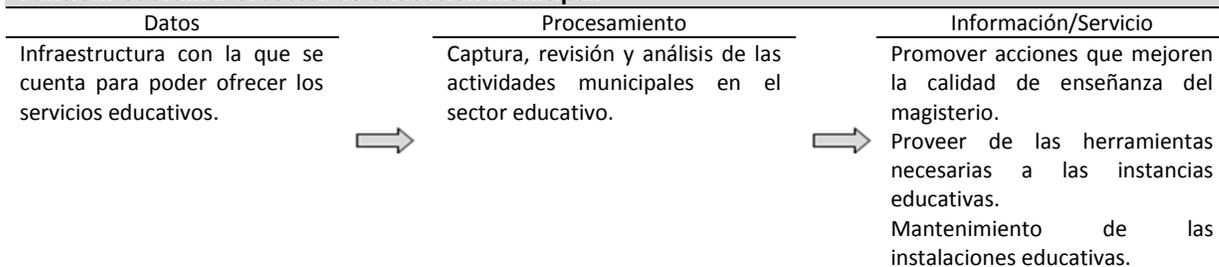
Función: Coordinar el desarrollo económico municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
<p>Padrón actualizado de personas físicas y jurídicas colectivas de los sectores económicos primario, secundario y terciario.</p>	⇒	<p>Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector económico.</p>
	⇒	<p>Diagnosticar la principal actividad económica del municipio. Brindar las condiciones y servicios necesarios para nuevas inversiones. Impulsar al sector artesanal de la región. Modernizar y crear nuevos centros comerciales. Fomentar y promocionar las áreas de interés turístico del municipio. Regular y administrar mercados, tianguis y centrales de abasto. Regular el comercio informal.</p>

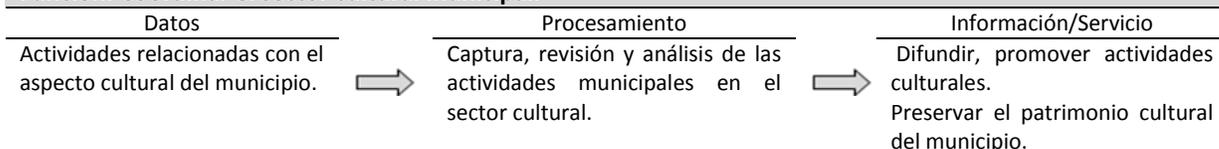
Función: Coordinar el sector salud municipal.

Datos	Procesamiento	Información/Servicio
<p>Cobertura de los servicios de salud en las distintas comunidades del municipio.</p>	⇒	<p>Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector salud.</p>
	⇒	<p>Delimitar zonas con mayores necesidades para la infraestructura y equipamiento de centros de salud. Establecer controles y regulaciones de carácter sanitario.</p>

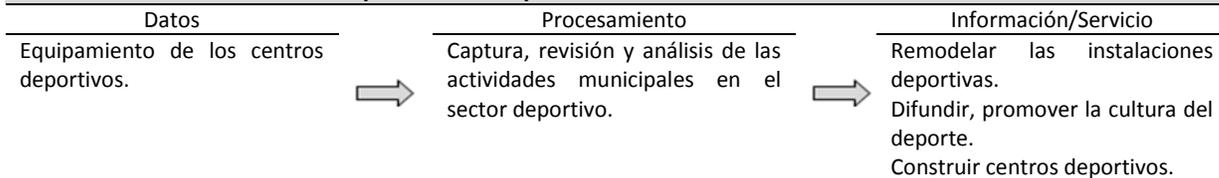
Función: Coordinar el sector de educación municipal.



Función: Coordinar el sector cultural municipal.



Función: Coordinar el sector deportivo municipal.



Además de lo anterior se necesita software que soporte una típica actividad de oficina (sistemas ofimáticos) como se muestra a continuación:

- Mecanografía y redacción (Procesador de textos).
- Mantenimiento de Información variada, relaciones de diversos contenidos, expediente, facturación, etc. (Base de Datos).
- Mantenimiento de Información Numérica que requieren continuas actualizaciones (Hojas de Cálculo).
- Exposición y Presentaciones (Software de Presentaciones).
- Elaboración de graficas, dibujos, gráficos e ilustraciones diversas (Gestor de Graficas).
- Control de la agenda e información personal (Organizadores Personales).
- Correo electrónico (Navegador Internet).

b). Valoración de Perfiles de Usuario.

Para analizar el uso que hacen los funcionarios públicos de la Administración Municipal de los programas de ofimática y aplicaciones básicas hay que considerar los perfiles de trabajo de los diferentes grupos de usuarios, según sus funciones. En esta clasificación se identifica a

tres perfiles que se resumen en el cuadro 2.1. Con base en estos perfiles se definen los paquetes de software para su uso.

Estos criterios únicamente se establecen de acuerdo a necesidades básicas de oficina, lo que es el manejo de software de sistema y software de aplicaciones.

Perfil	Descripción
Perfil de Oficina	<ul style="list-style-type: none">• Uso intensivo de ofimática.• Soporta todo su trabajo con herramientas de ofimática.• Domina ampliamente las herramientas.
Perfil Administrativo	<ul style="list-style-type: none">• Orientado a labores de uso amplio de la ofimática.• Basa su labor estratégica en el uso de herramientas y sistemas.
Perfil Ejecutivo	<ul style="list-style-type: none">• Ejecutivo de administración superior.• Intensivo en el uso de correo electrónico.• Uso normal de ofimática.• Es más un usuario liviano de documentos e información en general.• Se basa en grupo <i>staff</i> generalmente y traslada documentos intensivamente.• No es experto en ofimática.

Cuadro 2.1. Perfiles de uso de software.

Fuente: Elaborado por el Autor

Dentro de algunas organizaciones municipales se pueden encontrar otros perfiles de usuario, no obstante estos están orientados a funciones específicas, pero no todas las Organizaciones Municipales cuentan con ellos por el tamaño de la organización municipal, los otros perfiles de usuario son: Perfil Técnico, Perfil Ingeniero, Perfil TI, los cuales tienen un mayor conocimiento en Tecnologías de Información y sus necesidades son mayores a el uso de la ofimática y sistemas.

c). Factores Humanos.

Al realizar un cambio de sistema o software los más afectados son los usuarios finales que trabajan de manera directa con los equipos, al implementar software libre se tiene que considerar una estrategia con el factor humano.

Se puede esperar de los usuarios finales diferentes reacciones, al realizar un cambio en la interfaz y forma de trabajo sobre computadoras personales que utilizan, y de los cuales ya están acostumbrados, pasando de aprobación al rechazo. Por lo que es importante mantener a los usuarios informados sobre los nuevos sistemas y desarrollos de una manera clara y comprensible. Un plan de comunicación es fundamental en este tipo de proyectos. La figura siguiente presenta un ejemplo de la curva de aprobación de tecnología en una organización.

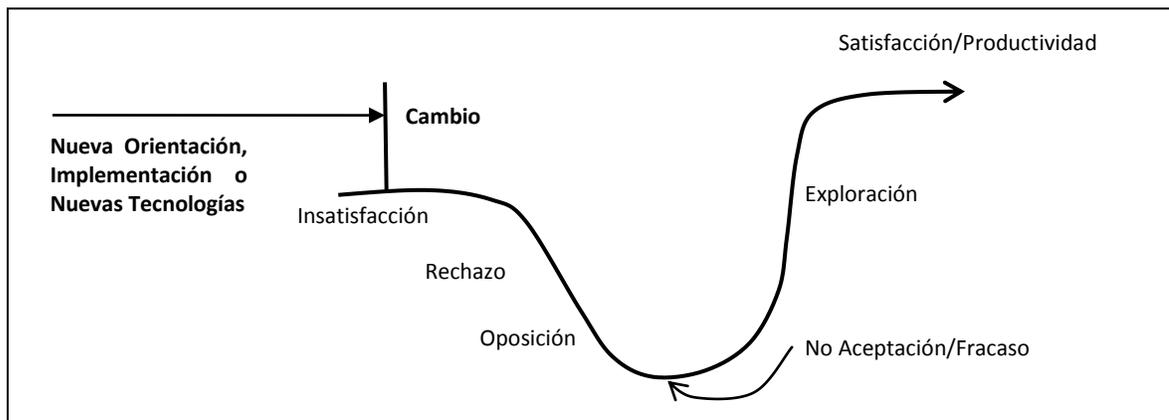


Figura 2.3. Resistencia al Cambio.

Fuente: Linux Client Migration Cookbook, Version 2, IBM 2006.

El efecto de un plan de comunicaciones es reducir los aspectos negativos de la curva de aprobación de la Figura 2.3. Un plan de comunicación unido con una correcta capacitación sobre las nuevas aplicaciones en los equipos (computadoras personales) debe minimizar el número de usuarios que lleva al rechazo y oposición.

Respecto al personal de soporte de TI, estos puntos tienen mayor importancia. Una decisión estratégica de cambiar de sistema y la manera en que los usuarios son administrados, puede causar la impresión de la desaprobación del trabajo que han hecho hasta ahora. Por lo tanto, dos puntos importantes en las que se puede concentrar un plan para el uso de software libre con respecto al factor humano son:

- Desarrollar un plan de comunicaciones.
- Escoger un grupo piloto adecuado para la tarea.

2.4.2. Análisis Técnico.

Para llevar a cabo el análisis técnico del uso de software libre en la Administración Pública Municipal es necesario contar con las actividades siguientes:

- Requerimientos de *Hardware*.
- Inventario del tipo de Software y Comparación de productos de Software.
- Inventario de Requerimientos de Soporte.

a). Requerimientos de Hardware.

La antigüedad de los ordenadores que se usen tiene un impacto directo sobre la elección del *hardware* que se vaya a usar. El software nuevo incrementa cada vez más sus requisitos en cuanto al uso de procesador, memoria y capacidad de almacenamiento, exigiendo hardware más y más potente con cada nueva versión. La gran mayoría del *hardware* disponible en las organizaciones municipales sobre todo en zonas rurales o poco urbanas es antiguo. Un argumento común a favor del software libre es que puede funcionar en *hardware* antiguo, mientras que las soluciones propietarias requieren hardware nuevo. A pesar de que las últimas aplicaciones, tanto de software libre como propietario presentan requisitos muy altos, el software libre puede adecuarse mejor a computadoras personales antiguas por lo que significa el aprovechamiento de la infraestructura que se tiene.

De acuerdo a Encuesta Nacional IDESOL-INEGI⁹ sobre Desarrollo Institucional Municipal 2000, el 82.94% de los municipios de país tienen disponibilidad de equipo de cómputo del cual el 94.94% cuenta con equipo Intel x86 o compatible, por lo que la implementación de software libre se puede considerar como una opción si se reúnen los requerimientos para los sistemas y aplicaciones que sean seleccionados.

⁹ Instituto Nacional de Desarrollo Social - Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

GNU/Linux está soportado en cualquiera de los siguientes tipos de sistema
<ul style="list-style-type: none">- i386 o Procesadores compatibles de Intel, AMD, Cyrix.- Sistema Apple Macintosh G3 o PowerPC (PPC) superior.- Sistemas de 64 bits de AMD o EM64T de Intel (que incluyen el Athlon 64, Opteron y el Xeon EM64T).- Los Sistemas UltraSPARC de Sun.

Cuadro 2.2. Tipos de sistema soportados por GNU/Linux.

Fuente: VON HAGEN William "La Biblia de Ubuntu Linux", Wiley Publishing, Indiana, 2007.

En la actualidad el software libre garantiza que se tenga compatibilidad con el hardware de muchas organizaciones municipales. Debido a que este soporta una gran cantidad de sistemas.

Las plataformas i386 o Procesadores compatibles de Intel, AMD, Cyrix y demás, son en las que se basan las computadoras personales y son las que se encuentran de forma más común en las organizaciones municipales.

Como cualquier software de computadora, se tendrá un mejor uso si se instala y usa en el sistema más potente que se tenga disponible, pero una distribución GNU/Linux técnicamente funcionara bien en una i386 de 25Mhz. Los requisitos mínimos de *hardware* para instalar software libre y contar con las características de usuario razonable son los siguientes:

Requisitos mínimos de hardware para instalar una distribución Linux
<ul style="list-style-type: none">- Procesador de 700Mhz o más.- 256MB de memoria RAM.- Unidad de CD-ROM.- Interfaz Ethernet.- Tarjeta gráfica VGA.- 3 GB de disco duro disponibles.

Cuadro 2.3. Requisitos mínimos del Software Libre.

Fuente: VON HAGEN William "La Biblia de Ubuntu Linux", Wiley Publishing, Indiana, 2007.

Si el sistema cumple o sobrepasa los requisitos, entonces se ejecutara si ningún problema.

b). Inventario del tipo de Software y Comparación de productos de software.

Interoperabilidad.

Uno de los elementos claves para lograr comunicación entre sistemas y entre personas, tiene relación con la utilización de protocolos y lenguajes estandarizados.

En el mundo del software propietario con frecuencia se busca establecer ciertos protocolos y formatos como “estándares”, con lo que se logra una cierta ventaja competitiva, al existir barreras de entrada para competidores.

Por una parte, un proveedor dominante tiene completo control sobre los productos o servicios con que es posible interactuar, en función de alianzas comerciales, pago por los derechos de uso de dichos protocolos o formatos.

A su vez, se hace muy difícil la migración de la información de los sistemas de un proveedor a los de otro, puesto que no se conoce la estructura interna en la que se almacena o transmite la información, por lo que incluso frente a un cambio de proveedor, se sigue requiriendo de la participación del proveedor original, para posibilitar la transferencia de los datos al nuevo sistema.

Uno de los elementos característicos del software libre es la utilización de estándares abiertos. Esto se debe por una parte a la creencia de que esta es la manera de favorecer la interoperabilidad de sistemas y también a la realidad de que gran parte de los proyectos son iniciados por personas, que en general poseen un mínimo nivel de incidencia en el mercado, por lo que su mejor posibilidad es usar estos estándares.

En este sentido, cada vez se hace más frecuente que las implementaciones de referencia, de ciertos protocolos o estándares, se dejen disponibles bajo modelos de software libre,

justamente con el objetivo de acelerar la difusión, uso e integración con los sistemas existentes.

A su vez, también se dan ciertos casos, donde a partir de soluciones de software libre se establecen estándares.

Uno de los grandes desafíos del software libre tiene relación con la interoperabilidad con aplicaciones propietarias, especialmente las más ampliamente difundidas, para dar facilidades de migración a estos sistemas de software libre y para asegurar a quien implementa soluciones abiertas que podrá interactuar naturalmente con soluciones propietarias ampliamente difundidas por ejemplo:

Samba: Es un conjunto de aplicaciones UNIX que entienden el protocolo SMB (Server Message Block). Muchos sistemas operativos usan SMB para operaciones de red cliente/servidor. Mediante el soporte de este protocolo, Samba permite a los servidores UNIX entrar en acción, comunicando con el mismo protocolo conocido como SMB/CIFS compatible con sistemas operativos UNIX o Linux, además con sistemas Windows (XP, NT, 98, Vista), OS/2 o incluso DOS. De esta manera, una máquina UNIX con Samba puede enmascarse como servidor en una red Microsoft y ofrecer los siguientes servicios:

- Compartir uno o más sistemas de archivos.
- Compartir impresoras, instaladas tanto en el servidor como en los clientes.
- Autenticar clientes logueándose contra un dominio Windows.
- Proporcionar un servidor con resolución de nombre WINS.

En la actualidad, la interoperabilidad es sin lugar a dudas un atributo extremadamente importante al momento de evaluar la compra o implementación de sistemas. Al respecto, la utilización de estándares abiertos, se ha transformado en un mecanismo clave, por parte de las empresas proveedoras de tecnología, en la búsqueda de mejorar la vida útil de sus soluciones y dar mayores niveles de apertura a sus sistemas.

Existe un gran número de soluciones de software libre que se basan en estándares abiertos.

Tipo de Software.

Las necesidades de software en una organización municipal variaran en función de la infraestructura tecnológica, las necesidades propias de la organización municipal y los servicios que se brinden.

De acuerdo a la encuesta nacional INDESOL - INEGI sobre Desarrollo Institucional Municipal 2000, los principales usos en tecnológicas para la gestión en las diversas organizaciones municipales es la siguiente:

- Como procesador de palabras (máquina de escribir).
- Control de impuestos y derechos.
- Catastro público.
- Control de servicio de agua.
- Control de personal.
- Control de inventario del municipio.
- Control de finanzas municipales.
- Control de obras municipales.
- Control de archivo del presidente municipal.
- Control presupuestal.
- Para diseño y formateo de documentos oficiales.
- Control de bitácoras de vehículos.
- Control de licencias municipales.
- Registro de población.
- Registros de empresas.
- Registros de comercios.
- Operación de programas sociales.
- Control de proveedores del gobierno municipal.
- Registro civil.
- Controles sobre seguridad pública.

Existen muchos procesos administrativos dentro de una organización municipal, en la figura siguiente se hace una breve referencia al software básico en computadoras personales que se podría necesitar en los puestos de oficina de una organización municipal.

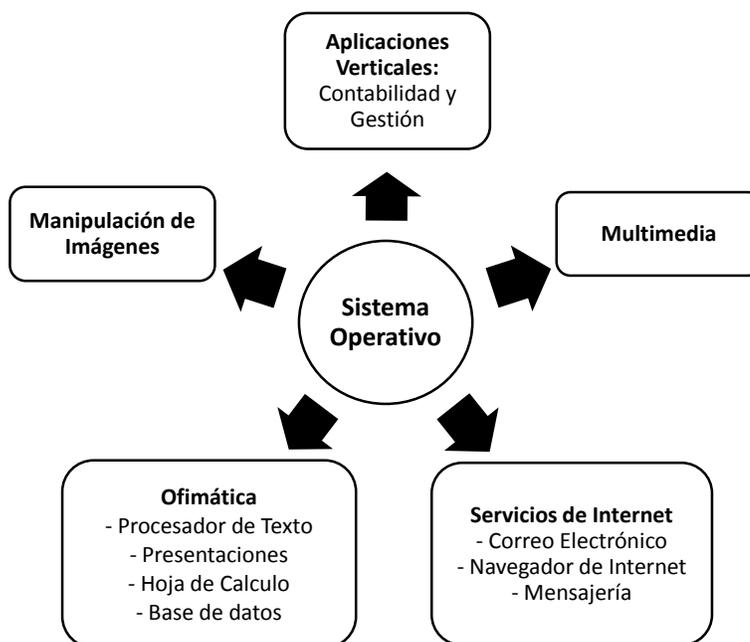


Figura 2.4. Requerimientos Básicos de Software en computadoras personales.

Fuente: Elaborado por el Autor.

Una adecuada elección de las aplicaciones y sistemas a utilizar es de gran importancia, debido a que la compatibilidad e interoperabilidad que se obtenga es el factor más importante al momento que se decide hacer uso de software libre. Dentro del mundo del software propietario se tienen aplicaciones de uso común que los usuarios han adoptado y por lo tanto se han hecho populares, si se encuentra una equivalencia en software libre, se podrá adoptar con la menor incidencia.

En el cuadro siguiente se presenta la selección de software libre para una organización municipal tipo urbana básica, de acuerdo a los requisitos mínimos para llevar a cabo sus funciones.

Software de Sistema	Software de Aplicación de Uso General	Software de Aplicaciones Verticales
GNU/Linux Ubuntu 8.04 LTS o superior.	<ul style="list-style-type: none"> • Paquete de Ofimática: Openoffice. • Navegadores Web: Mozilla Firefox • Correo Electrónico: Evolution. • Mensajería Instantánea: Pidgin • Editor de Gráficos: The Gimp. • Reproductor de Audio/Video: MPlayer. • Programas para grabar CD con Interfaz Grafica de Usuario (GUI): K3b • Visualizador de PDF: Acrobat Reader para Linux • Antivirus: Clam AntiVirus 	Aplicaciones de uso específico para cada Administración Municipal o elaborados por las Entidades Federativas

Cuadro 2.4. Selección de Software libre.

Fuente: Elaborado por el autor.

A. Software de Sistema.

Software de Sistema.¹⁰

<p>Software Propietario de mayor uso: Windows 98, Windows XP, Windows Vista.</p>	<p>Equivalencia en Software Libre: GNU/Linux Ubuntu 8.04 LTS.</p>
---	--

El sistema operativo GNU/Linux se ha convertido en el emblema del movimiento del software libre de tal forma que en muchas ocasiones se confunde el concepto de Linux con el de software libre. Es un sistema popular y hoy en día se tienen muchos usuarios de Linux, es un sistema que utiliza de otros programas libres.

Los requerimientos de un sistema propietario para un rendimiento adecuado actualmente son muy elevados en comparación de una distribución Linux, a pesar de esa ventaja, cualquiera

¹⁰ GARCÍA Jiménez Francisco, “Guía de Campo de Linux”, Ra-Ma, México, 2005.

de los dos sistemas consume muchos recursos al usar aplicaciones multimedia o al descargar contenido de la red, y más aun si se tienen simultáneamente varias tareas a la vez.

En lo que se refiere a los controladores la posición de ventaja se encuentra en software propietario, al ser un sistema operativo más usado los fabricantes diseñan sus periféricos para funcionar en ese sistema. Para Linux hay problemas pues a veces hay periféricos que no tienen *drivers* para este entorno.

Las capacidades graficas de Linux son mayores, debido a que se cuentan con varios tipos de escritorios de donde elegir: *Gnome, KDE, Icewin*, y cada día se van perfeccionando más.

El funcionamiento general de cualquier escritorio es idéntico al del software propietario: desde la gestión de archivos, configuración de iconos. Sin embargo el escritorio Linux ofrece más posibilidades al tener sus variables de configuración más sencillas y centralizadas.

Con lo que respecta a la seguridad, Linux presenta grandes ventajas, en el software propietario es común hablar de agujeros los cuales son afectados por virus, gusanos informáticos, troyanos, los cuales pueden causar daño a la información almacenada, por lo que la compañía ofrece los parches de seguridad una vez identificando el daño. Linux viene del mundo Unix, presenta unos niveles de seguridad más elevados. El buen diseño de lo que se llama “el modo protegido” hacen que Linux ofrezca unos niveles de seguridad más elevados en lo que se refiere a los ataques de virus, los cuales, atacan en su mayor parte al sistema operativos más utilizado, sin embargo al hacerse más extenso el uso de Linux, los ataques incrementaran.

En las distribuciones propietarios el funcionamiento es menos estable, esto se ve cuando aparece un cuadro que indica que una aplicación no funciona, y debido a esto se necesita del envío del informe de errores. Una distribución Linux es muy difícil que se quede colgada sin embargo cuenta con algunos *bug*’s. Otro de los aspectos importantes es el costo, mientras que una distribución Linux Ubuntu se puede descargar gratuitamente de Internet, la licencia de uso de un sistema propietario tiene un costo elevado.

B. Software de Aplicación de Uso General.

Paquete de Ofimática.¹¹

Software Propietario de mayor uso:

- MS Office
 - Word
 - Excel
 - PowerPoint

Equivalencia en Software Libre:

- OpenOffice
 - OpenOffice Writer
 - OpenOffice Calc
 - OpenOffice Impress

El Paquetes de ofimática, es un conjunto de programas, diseñados para trabajar juntos y satisfacer la mayoría de las necesidades, de trabajo de oficina.

En la actualidad, se trabaja con Microsoft Office un software propietario conocido ampliamente, y OpenOffice.org, un software libre, desconocido por el usuario común, cumple las mismas funciones de un software propietario y su código es abierto.

Microsoft Office es para muchos el mejor producto de Microsoft. No sólo porque es un software bien hecho, sino por su gran éxito e incluso por el valor añadido que aporta como marca.

OpenOffice.org se encuentra disponible en más de 30 idiomas e incluye un procesador de textos, hoja de cálculo, un programa de presentaciones, y un programa para crear gráficos. Una de las características importantes de OpenOffice es que permite abrir casi perfectamente cualquier documento creado con Microsoft Office además ofrece soporte a los documentos ofimáticos de Microsoft Office 2007 (extensiones *docx*, *.pptx*, y *.xlsx*), lo cual representa una gran ventaja para poder interoperar con usuarios de este paquete así como para realizar migraciones.

¹¹ CASAJÚS Iñaki, "Migración a Soluciones Ofimáticas basadas en Software de Código Abierto", OpenOffice.org

Incluye además opciones como exportar directamente documentos a formato PDF o presentaciones a formato Flash que no se encuentran en el resto de paquetes ofimáticos.

- **Writer.** Reconoce los formatos nativos de Word en todas sus versiones, En el uso de tablas dibujos y ciertos formatos puede abrir el documento con ciertos problemas. Proporciona mecanismos para la reubicación de los elementos, guardarlos en sus formatos originales así como guardar en formato PDF.
- **Calc.** Reconoce el formato nativo de Excel en todas sus versiones, teniendo los mayores problemas en cuanto a la utilización de tablas dinámicas generadas con Excel desde orígenes de datos Access.
- **Impress.** Aunque reconoce el formato nativo de PowerPoint, es bajo el nivel de re-edición en este tipo de documentos y por lo tanto el impacto en el proceso de implantación es en la mayoría de casos muy bajo.

La suite de Ofimática OpenOffice no tiene costo y es descargable desde Internet, además de estar disponible para Linux, Windows y Mac.

Multimedia - Editores de Gráficos.¹²

Software Propietario de mayor uso:

- Adobe Photoshop

Equivalencia en Software Libre:

- The Gimp

El programa más sofisticado y profesional que se puede encontrar dentro del software libre para edición de imágenes es *THE GIMP*, que significa Programa de Manipulación de Imágenes GNU (*GNU Image Manipulation Program*).

THE GIMP es distribuido libremente, para tareas como retoque fotográfico, modificación y creación de imágenes. Puede ser utilizado como un simple programa de imágenes, o programa de retoque fotográfico para uso profesional. Cuenta con la funcionalidad de Adobe *Photoshop*, pero con la ventaja de que se puede descargar de Internet sin costo alguno.

¹² THOMAS Keir, "Beginning Ubuntu Linux - From Novice To Professional", Apress U.S.A. 2006.

THE GIMP viene con una extensiva documentación tanto para usuarios comunes como para programadores, incluyendo manuales, cursos de capacitación, ejemplos de las características, ligas a otros sitios relacionados con el programa, y una extensiva lista de *Plug-ins*.

Multimedia - Reproductores de Audio/Video.¹³

Software Propietario de mayor uso:

- Windows Media Player.

Equivalencia en Software Libre:

- MPlayer

MPlayer es un reproductor multimedia libre. Reproduce la mayoría de los archivos de sonido y vídeo. Viene con una interfaz grafica de usuario flexible y de fácil manejo.

El reproductor puede correr en la mayoría de las plataformas, incluyendo GNU/Linux, derivados de Unix, Mac OS X y también Windows. Por ser programas de código abierto no tienen costo de licencia y pueden ser descargables desde internet, incluso se encuentran disponibles en las distribuciones de GNU/Linux más comunes.

Multimedia - Programas para grabar CD con Interfaz Grafica de Usuario (GUI).

Software Propietario de mayor uso:

- Nero
- Roxio Easy CD Creator

Equivalencia en Software Libre:

- K3b

K3b es una aplicación de grabación de CD y DVD para el sistema Linux, provee una interfaz de grafica de usuario cómoda para llevar a cabo la tarea de grabar CD/DVD. Los usuarios experimentados pueden manipular las opciones con las que cuenta para sacar el mayor provecho del software y los usuarios principiantes de una forma automática utilizando las opciones que tiene por defecto y de forma similar a como se utiliza un programa propietario.

¹³ RANKIN Kyle, "Linux Multimedia Hacks", O'Reilly, España, 2005.

Por ser software libre no cuenta con costo de licencia por lo que representa una ventaja en un sistema Linux.

Servicios de Internet - Navegadores Web.

Software Proprietario de mayor uso:

- Internet Explorer

Equivalencia en Software Libre:

- Mozilla Firefox

Firefox es un navegador web que se encuentra tanto para sistemas propietarios como para sistemas libres, es muy similar a Internet Explorer (Navegador de mayor uso en sistemas propietarios) en cuanto a interfaz grafica de usuario, por lo que puede ser utilizado sin ningún problema por usuarios poco especializados, en cuanto a capacidad, incluye soporte para todos los estándares de programación de contenido *web*. Es el segundo navegador en cuanto uso¹⁴ pero con la ventaja de ser software libre, de código abierto y gratuito; cuenta con una avanzada gestión de marcadores; una gran cantidad de complementos, tanto extensiones como temas visuales, que añaden funcionalidad y apariencias extra; una interfaz grafica de usuario intuitiva, que hace que rápidamente un usuario común se acostumbre a él.

Servicios de Internet - Cliente de Correo Electrónico.

Software Proprietario de mayor uso:

- Outlook , Outlook Express

Equivalencia en Software Libre:

- Evolution

Evolution es el cliente de correo electrónico que se encuentra en la mayoría de las distribuciones Linux por defecto. No solo es un cliente de correo sino una completa herramienta de *groupware* que permite gestionar contactos, tareas, notas y calendarios. Cuenta con gran capacidad de gestión y gran estabilidad.

¹⁴ El Universal, México, 07 de Marzo de 2008, sección Finanzas.

Servicios de Internet - Clientes para Mensajería Instantánea.

Software Propietario de mayor uso:

- MS Messenger

Equivalencia en Software Libre:

- Pidgin

Esta aplicación de mensajería instantánea, es capaz de interactuar con los principales protocolos y servicios, como *AOL Instant Messenger, Gadu-Gadu, Google Talk, ICQ, Internet Relay Chat, Jabber, Lotus Sametime, MSN Messenger, Novell Groupwise, OpenNAP, SILC, Yahoo Messenger, Zephyr*. Además es una aplicación de software abierto que opera en varias plataformas como GNU/Linux, BSD, Mac y Windows. Se encuentran disponibles en las distribuciones de GNU/Linux más comunes.

Sistemas de Software para Escritorio - Visualizador de PDF.

Software Propietario de mayor uso:

- Adobe Acrobat Reader

Equivalencia en Software Libre:

- Acrobat Reader para Linux

Acrobat Reader para Linux, Tanto la versión para sistema propietaria como sistema libre incluye las mismas características y funciones, por lo que el utilizarlo en un sistema como en otro es el mismo, tanto en sistema propietario como en sistemas libres se puede descargar sin costo desde Internet, sin embargo Acrobat Reader para Linux no es software abierto por lo que no está disponible su código fuente.

Sistemas de Software para Escritorio – Antivirus.

Software Propietario de mayor uso:

- Norton Antivirus
- Symantec Virusscan

Equivalencia en Software Libre:

Clam AntiVirus

Clam AntiVirus es una herramienta anti-virus para Linux. El propósito principal del software es la integración con clientes de correo. (Exploración de archivos anexos). El paquete es flexible y escalable, y cuenta con una herramienta para actualizaciones automáticas vía Internet. El programa está basado en librerías distribuidas por Clam AntiVirus.

C. Software de Aplicaciones Verticales.

Sistemas de Información.

Sistemas de mayor uso:

- Control de Impuestos y Derechos.
- Catastro Público.
- Control de Personal (Nomina).
- Control de Inventario del Municipio.
- Control de Finanzas Municipales.
- Control de Obras Municipales.
- Control de Presupuestal.
- Control de Bitácoras de Vehículos.
- Control de Licencias Municipales.
- Registro de Población.
- Registro de Empresas.
- Registro de Comercios.
- Operación de Programas Sociales.
- Control de Proveedores del Gobierno Municipal.
- Registro Civil.
- Controles sobre Seguridad Pública.

Equivalencia en Software Libre:

No se tiene equivalencia en software libre por ser aplicaciones diseñadas a la medida o para un uso específico para un determinado usuario.

Existen aplicaciones en sistemas propietario los cuales son utilizados por diversos usuarios, y no tienen equivalencia en software libre por lo que se puede utilizar una aplicación en software libre llamada Wine, la cual es una reimplementación libre de la API de Windows (Win16 y Win32), es decir, un proyecto que permite ejecutar programas diseñados para Windows bajo sistemas operativos de la familia Unix, como Plantilla: W1Linux. Todavía no es totalmente eficaz, pero continúa bajo desarrollo. El nombre deriva del acrónimo recursivo *Wine Is Not an Emulator* (WIne No es un Emulador). Wine es como una capa de compatibilidad para programas de Windows que se ejecuten bajo sistemas Unix o derivados. No requiere de Microsoft Windows para funcionar, ya que es una implementación alternativa completamente libre de su API consistente en código libre no perteneciente a Microsoft. Sin

embargo Wine puede utilizar las DLL cerradas nativas de Windows si están disponibles para lograr, en algunos casos, un mejor rendimiento.

c). Inventario de requerimientos de soporte.

Capacitación.

Uno de los puntos claves en el proceso de migración es la capacitación que se le debe proporcionar a los usuarios, el mismo debe contribuir a que el factor de resistencia al cambio sea lo más bajo posible y las metodologías de aprendizaje a utilizar deben incentivar a la autoformación e investigación, de esta forma el recurso que se aplica repercute en beneficios de los usuarios.

La capacitación se divide en dos tipos:

- Capacitación del personal técnico (organización que cuenten con personal de soporte dentro del mismo).
- Capacitación del usuario final.

i.- Capacitación del personal técnico.

El objetivo que se persigue es capacitación al personal especializado en tecnologías de información a manera de facilitar el proceso de implementar y control para contar con el Capital Humano que pueda soportar la plataforma antes, durante y después del proceso de cambio y dependen de la infraestructura con la que cuenta la organización municipal.

Formatos de capacitación:

- Cursos de entrenamiento.
- Cursos de actualización.
- Cursos periódicos de capacitación o actualización.
- Cursos de aplicaciones de oficina.
- Cursos para estrategias de migración e instalación.
- Curso de capacitación de individuo multiplicador de conocimiento.

El multiplicador se encargará de ser una semilla de conocimiento para capacitar personal interno de la organización, así se evita la dependencia de terceros al momento de capacitar.

Para la capacitación del personal técnico primero se debe identificar grupos de personas a las cuales asignarles tareas específicas y desde allí indicarles cual será su fase de entrenamiento.

La capacitación de todo el personal técnico debe prepararse en el manejo básico/medio del uso y administración del sistema operativo GNU/Linux, en esta parte del entrenamiento el personal debe capacitarse para poder solventar cualquier problema de nivel medio que se le pueda presentar al momento de instalar y configurar un sistema de software libre, los principales puntos que se deben tomar en cuenta en esta capacitación son:

- Visión general de un sistema GNU/Linux.
- Utilización de discos y otros medios de almacenamiento.
- Administración de memoria.
- Administrando cuentas de usuario.
- Copias de seguridad (backup).
- Mecanismos para obtener documentación y ayuda.
- Instalación desde binarios. Compilación de paquetes desde fuentes.

Además, el personal técnico debe contemplar el uso y configuración de sistemas de escritorio bajo plataforma de software libre, esto con la finalidad de que el personal pueda brindar un buen soporte hacia el usuario final, los principales puntos a tomar en cuenta en este aspecto son:

- Configuración general de un sistema de escritorio.
- Navegación web y tareas comunes.
- Migración de documentos a entornos libres (hojas de cálculo, documentos, emails).

Después de haber realizado un entrenamiento general, se deben crear grupos de usuario para que contemplen por lo menos la siguiente función:

- Soporte a usuario final.

ii.- Capacitación del usuario final.

A fin de minimizar el impacto que pueda causar el cambio de plataforma en los usuarios finales se requiere realizar un plan de capacitación al usuario final, que permita al mismo familiarizarse y adaptarse con el nuevo sistema de operación y sus aplicaciones.

Tiene como objetivo capacitar al usuario con las herramientas básicas y que contemple los siguientes puntos:

- Adiestrar al personal en herramientas de ofimáticas en software libre (suite OpenOffice).
- Adiestrar al personal en herramientas de navegación en software libre (Mozilla Firefox).

Aunque las herramientas ofimáticas y navegadores en software libre se pueden instalar tanto en entornos de escritorio propietarios o libres, el impacto que puede producir en el usuario el cambiar de forma brusca de entornos de escritorio puede generar una predisposición al rechazo, ya que el manejo de un entorno de escritorio GNU/Linux puede resultar incómodo para el usuario si no se le instruye en el uso del mismo, generando como consecuencia un impacto en la productividad del usuario.

Conclusiones.

Con la planeación se pueden identificar puntos claves, los cuales llevan a tomar mejores decisiones, el hecho de encontrar alternativas para el desempeño de las actividades cotidianas básicas de una organización municipal mediana, pueden hacer que estas estén en condiciones de llevar a cabo acciones no contempladas en un principio.

El software libre puede representar una opción factible operativamente y técnicamente, si solo se contemplan funciones básicas de escritorio (Un Sistema Operativo, Procesador de Textos, Presentaciones, Hoja de Cálculo, Retoque en Imágenes.), sin embargo si se desea llevar a cabo una migración completa de todos los sistemas informáticos a fuentes abiertas, no se contempla en la actualidad como una medida viable, esto en gran parte debido a que cada organización municipal cuenta con distintos sistemas en tamaño y características, además de que la comunicación que existe entre organizaciones locales, estatales y federales, hace que puedan surgir una serie de incompatibilidad de formatos.

Día a día se estandarizan los formatos que son utilizados por aplicaciones comerciales por lo que en la actualidad trabajar con aplicaciones de uso general de código abierto o propietario es viable, debido a la integración que existe en ambas.

Para llevar a cabo migración se debe hacer un estudio en particular por cada una de las organizaciones municipales, este proyecto solo presenta la metodología para poder encontrar un solución a una posible adopción, sobre todo en aplicaciones de uso general.

En el siguiente capítulo se lleva a cabo el análisis costo- beneficio de la adopción de software libre, para determinar si una vez que una organización municipal, decide que técnica y operativamente es viable, que repercusiones financieras y de beneficio pueden obtener.

Capítulo III

Evaluación Costo-Beneficio de la utilización de Software Libre

Una vez realizado el análisis de factibilidad operativa y técnica, es necesario llevar a cabo el análisis de factibilidad económica el cual se llevara a cabo tomando como principales elementos la eficiencia y la eficacia del uso de recursos públicos con la herramienta financiera de control tecnológico denominada Costo Total de Propiedad, presentado los resultados obtenidos y analizando si al llevar a cabo el análisis de factibilidad operativa, factibilidad técnica y factibilidad económica, se cumple con la hipótesis del proyecto, el cual se basa en el aprovechamiento del uso de software libre en computadoras personales de una administración municipal tipo urbana básica, aprovechando los recursos financieros y técnicos con que cuentan, para lograr una modernización, el mejor desempeño de las funciones, brindando a la población mejores servicios y de mayor calidad; así mismo se presentan los principales beneficios que tiene el uso de estas tecnologías y el alcance del proyecto y el tipo de organización municipal al cual va dirigido el proyecto, presentando cifras de los resultados.

3.1. Evaluación Económica.

La autonomía de los ayuntamientos para el manejo de su hacienda pública, es una atribución de los propios ayuntamientos el aprobar anualmente su presupuesto de egresos. En los términos de sus leyes orgánicas, con algunas variaciones entre distintas entidades federativas, los presupuesto de egresos. Deberán contener las previsiones para la cobertura del gasto corriente, la inversión física, la financiera y el servicio de su deuda.

El artículo 115 fracción IV de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que: *“Los municipios administrarán libremente su hacienda, la cual se formará de los*

rendimientos de los bienes que les pertenezcan, así como de las contribuciones y otros ingresos que las legislaturas establezcan a su favor”.

Por lo que es importante que el uso que le den a sus recursos, deberán contar con la mayor transparencia y encaminados al beneficio de la población, los ayuntamientos tienen un gran compromiso con la ciudadanía para brindarle servicio de calidad, lo cual obliga a los Gobiernos Municipales a llevar una gestión transparente y eficiente.

3.1.1. Gestión Pública Municipal Eficiente.

La eficiencia y la eficacia deben ser la constante en el trabajo cotidiano de las distintas áreas de la administración, esto es, hacer las cosas de la mejor manera y con óptimo aprovechamiento de los recursos asignados para su ejecución. Ello implica la innovación en métodos y procedimientos de trabajo y la capacidad y el desarrollo del personal que los atiende.¹

Se requiere de métodos de análisis para poder llevar a un mejor manejo de los recursos públicos, los Gobiernos Municipales deben buscando las mejores condiciones de compra en cuanto a calidad, precio y servicio, para dotar de los bienes necesarios para el buen desempeño de sus dependencias.

Para el uso de software libre y en general de Tecnologías de Información, es necesario llevar a cabo mecanismos de análisis que brinden resultados confiables para llevar a cabo la toma de decisiones, debido a que cada vez es mayor la necesidad de implementar tecnologías y cada vez es más amplia la gama de opciones, que con los medios de comunicación como son Internet se puede tener mayor acceso y cada vez la tecnología adopta estándares los cuales los hace que puedan trabajar entre ellos.

¹ MERINO Mañón, José, “Una Nueva Hacienda Pública Municipal, Apuntes para el análisis de su Reforma” INAP, México

3.1.2. Herramientas financieras de control tecnológico.²

El gasto en tecnología es normalmente controlado gracias a herramientas financieras. Los responsables de los gastos en tecnologías necesitan controlar la inversión tecnológica de los proyectos que lleven a cabo. A pesar de lo anterior muy pocas organizaciones controlan esta inversión de manera adecuada. La gran mayoría únicamente lo hace por un análisis no financiero, como es el cumplir únicamente con el proyecto a tiempo o en presupuesto, reducción de costos o el querer únicamente incremento en la productividad.

Las herramientas más utilizadas son el *TCO* (Costo Total de Propiedad), el *ROI* (Retorno de Inversión) y el *Payback* (Periodo de Recuperación), existen metodologías más complejas para analizar la inversión tecnológica. Estas herramientas habitualmente se usan en análisis de proyectos muy complejos, donde la inversión tecnológica afecta a diferentes partes de la organización. Entre ellos se encuentran modelos basados en análisis cualitativos (*Balance Scorecard*, *Information Economics*, *Portfolio Management*, *IT Scorecard*) o en análisis probabilístico (*Real Options Valuation* y *Applied Information Economics*).

El análisis del presente proyecto se basa en el Costo Total de Propiedad (TCO por sus siglas en ingles: *Total Cost of Ownership*), debido a que es la herramienta financiera más cercana a reflejar el impacto de una tecnología de software libre en una organización municipal. El *ROI* (por sus siglas en ingles *Return On Investment*) está centrado en observar el retorno de la inversión que un proyecto tecnológico tendrá en la cuenta de pérdida y ganancia de una organización. El *Playback* de una organización se centra en observar el tiempo medio en que se recupera una inversión realizada.

² GOLDBERGER Ricardo Daniel, Linux en las PyMES, Editorial Norma, Argentina, 2005.

3.2. Costo Total de Propiedad: Concepto³.

El costo de una tecnología no puede medirse sólo en función de su precio de adquisición. También deben tenerse en cuenta otros conceptos, como la inversión en formación, el tiempo de aprendizaje o el tiempo de no disponibilidad de la solución. Para realizar una aproximación lo más exacta posible puede recurrirse al Costo Total de Propiedad (TCO). El TCO es un indicador que mide el valor de las inversiones necesarias para llevar a cabo un proyecto de Tecnologías de Información.

El TCO no sólo tiene en cuenta los costos directos de la implantación de cada solución, sino que contempla otros gastos ocultos no presupuestados, pero que impactan en la cuenta de resultados de la organización.

Los conceptos que integran el TCO se dividen en directos o presupuestados (adquisición de hardware y software, costos de personal especializado, gastos administrativos) e indirectos o no presupuestados (improductividad durante el tiempo de no funcionamiento y defectos en el uso de los sistemas, ya sea porque los usuarios no están capacitados, porque se distraen con el uso del software u otras razones).

Cuanto más compleja es la solución, más importante es calcular su costo con el TCO, ya que los errores resultarán más costosos. Sin embargo, este tipo de cálculo se puede aplicar a cualquier solución informática, desde la adquisición de una computadora personal (PC) hasta el diseño de una arquitectura informática que brinde servicios a una gran base de usuarios, pasando por la comparación de dos sistemas operativos.

3.2.1. Componentes del Costo Total de Propiedad.

El principio básico del TCO es que los costos de propiedad de cualquier bien tienen componentes más allá de los estipulados en el precio de compra del mismo y costos en los

³ ROMEO Molina Alfredo, *La Pastilla Roja, Software Libre: La tecnología al servicio de nuestras necesidades*, Editorial Lin, España, 2003

cuales se debe incurrir para garantizar el funcionamiento correcto del bien durante la vida útil del mismo.

Se puede hablar de dos tipos de costos:

- Directos (presupuestados).
- Indirectos (no presupuestados).

Costos directos: corresponden al capital, honorarios, costos de mano de obra generados por la organización, o por el personal contratado para prestar servicios (en sistemas) y soluciones para la organización.

Los costos incluyen los gastos de capital, adquisiciones, administración de sistemas, soporte, costos de trabajo de desarrollo, honorarios externos, capacitación, mantenimiento.

Los costos directos buscan regular y capturar todos los gastos directos relacionados con las computadoras personales, servidores, periféricos y la red dentro de un ambiente de computación distribuida.

Costos indirectos: evalúan el capital y la eficiencia de administración del área que brinda servicios requeridos por los usuarios finales.

Si la administración y las soluciones en sistemas son eficientes, es menos probable que los usuarios finales tengan necesidad de buscar apoyo, tanto por sí mismos como en línea, o de tener tiempos sin productividad. Si la administración y las soluciones son ineficientes, los usuarios finales tendrán que invertir más tiempo en soporte, ya sea que ellos mismos resuelvan sus problemas o que busquen asesoría, y esto tendrá un impacto en la organización, pues generará más tiempo sin producir.

A menudo, en la mayoría de las organizaciones, los costos están ocultos, por lo que no resulta sencillo evaluarlos o llevar un registro de ellos. Por esta razón, muchas organizaciones

reducen sus costos directos en una forma menos eficiente, transfiriendo la carga o soporte y la falta de confiabilidad al usuario final. Las reducciones ineficientes o demasiado agresivas en los gastos a menudo llevan a una pérdida en la productividad significativa.

3.2.2. Principios del Costo Total de Propiedad.

Los principios básicos que no da el Costo Total de Propiedad para la adquisición e implementación de Tecnología de Información son:

- a) El Costo Total de Propiedad carece de sentido si no se considera el nivel de servicio. El monto de TCO está relacionado con la calidad del servicio de las organizaciones. La tecnología y las capacidades se deben considerar junto con requerimientos de funcionalidad/eficiencia de la organización.
- b) A mayor centralización de la arquitectura, menor costo. La centralización crea economías de escala que no logran generar los sistemas distribuidos.
- c) La estandarización en las computadoras personales permite controlar los costos. A mayor complejidad del hardware y software, mayores costos. El planeamiento, la adquisición, el desarrollo, el mantenimiento, la ayuda al usuario, y los procesos de administración son inherentemente más costosos en una organización que cuenta con múltiples plataformas de hardware y múltiples software. El paso más importante hacia la reducción de estos costos es estandarizar las plataformas de la organización, las configuraciones de sistema, los paquetes de software y los procesos de administración.
- d) La optimización local de una aplicación particular es costosa. Para evitar los altos costos que implica la optimización local de una aplicación particular, las organizaciones deberían implementar aplicaciones de administración de sistemas estandarizadas, utilizar sistemas operativos estándares.

- e) Cuantificar las ventajas de gastos o de ahorros cuando se considere adquirir o disponer de nueva tecnología. Este principio dice que los ahorros verdaderos provienen de una acertada administración y control, ya sea que se use una Computadora de Red o una PC convencional. Un entorno de este estilo bien administrado terminará siendo más barato que uno no administrado.

3.2.3. Conceptos en el TCO de un proyecto de Software Libre.⁴

Conceptos que influyen en el TCO de un proyecto de software, comparando alternativas de software libre contra software propietario.

Los más obvios, aquellos que se producen al inicio, los más fácilmente estimables en términos monetarios:

- Precio de las licencias del producto de software a incorporar. En principio, los productos de software libre no pagan licencias (aquéllos liberados bajo la modalidad GPL); sin embargo, en los últimos tiempos están apareciendo nuevos modelos de licencias, llamadas blandas, que contemplan el pago de licencias para usar una determinada distribución de un producto de software libre; éstas últimas, generalmente son más baratas que su equivalente propietario y siempre incluyen el código fuente del producto; también suelen incluir servicios como: soporte, capacitación, derecho a las nuevas versiones, etc.
- Costos adicionales por hardware requerido y/o productos de software asociados al proyecto. En general, los productos de software libre suelen demandar menos recursos de hardware que sus equivalentes propietarios; sin embargo, debe hacerse un análisis específico para cada situación en particular porque pueden invertirse los términos. Respecto a productos de software asociados (adicionales) requeridos por el software libre

⁴ CASTELLO Ricardo, Software Libre: Modelo de análisis de factibilidad económica-financiera, SCyT UNC, Argentina, 2004.

que se analiza incorporar, es probable que sean también de libre disponibilidad (gratuitos o de muy bajo costo) en comparación con sus equivalentes propietarios.

De las variables del TCO asociadas con Servicios Profesionales, la mayoría de estos servicios son demandados luego de la incorporación del software y durante la vida útil del producto. Son difíciles de estimar, a veces requieren contemplar también los llamados costos ocultos como las horas adicionales trabajadas por el personal administrativo de la organización en el proyecto, o difícilmente mensurables.

- Consultoría. Los servicios de consultoría dependen de las características de cada proyecto en particular y son similares, tanto se trate de proyectos de software propietario como de software libre. En general, las consultoras disponen de mayor número de especialistas con conocimientos en productos de software propietario. Debido, a las acciones de los proveedores de software propietario quienes realizan campañas de *marketing*: presentaciones, capacitación, comercialización y varios, sobre los consultores para alentarlos a recomendar sus productos; actividades que no se dan con el software libre.
- Implementación e integración. Incluyen los servicios profesionales de una migración o inclusión, actividad sumamente dependiente de la compatibilidad del nuevo producto con la arquitectura previa. Los requerimientos de implementación e integración dependen de cada proyecto en particular y de la arquitectura hardware-software ya disponible en la organización. En general, el software libre consume mayor número de horas profesionales para ser implementado dado que las actuales plataformas de procesamiento están basadas en software propietario. También resultan desfavorecidas en las actividades de integración las herramientas libres, a pesar de la ventaja que supone para el usuario disponer del código fuente.
- Capacitación y entrenamiento. En la actualidad los proyectos de software libre suelen demandar mayor cantidad de horas de capacitación ya que en cualquier organización pública o privada el personal no cuenta con experiencia suficiente en dichos productos.

Sin embargo, la capacitación en software libre puede considerarse una inversión más protegida dado que no está librada a los cambios comerciales frecuentes en el ambiente del software propietario; también el software libre se ve beneficiado por mayor libertad en la elección de proveedores y la posibilidad de auto-capacitación al estar disponible en la *Web* toda la documentación sobre el producto.

- Soporte y mantenimiento. El costo del soporte de los productos de software libre suele ser menor, comparado con sus equivalentes del software propietario dado que existe libertad de seleccionar proveedores (mayor competencia) y suele ser frecuente el soporte propio. Lo mismo pasa con el mantenimiento y el acceso a las actualizaciones, también, al tener libre disponibilidad a toda la documentación técnica (incluido el código fuente) el usuario tiene asegurado el mantenimiento del producto durante más tiempo.
- Administración y operación del sistema. Depende de las herramientas utilizadas, aunque en el ambiente de software libre se está mejorando fuertemente la amigabilidad de las herramientas para administrar sus productos. En este rubro influye la capacitación y experiencia de los administradores y operadores con el software a su cargo.

3.3. Análisis de Costo Total de Propiedad en una organización municipal.

En el análisis y evaluación económica de uso de software libre para una Administración Municipal, se incluyen los siguientes costos de adquisición, operación e instalación.

Hardware y Plataformas.

- Nuevo Hardware (opcional).

Se analizan dos modelos distintos. El primer modelo involucra la adquisición de hardware nuevo (computadoras personales). Con las características mínimas requeridas por el

software evaluado. El segundo modelo dependerá del equipo con el que ya cuenta la organización.

- Nueva infraestructura de la red (opcional).

En algunas organizaciones para poder llevar a cabo sus labores requieren de una infraestructura de red viable, al igual que la opción anterior se llevan a cabo dos modelos, el primero con infraestructura nueva, y el segundo con infraestructura que ya cuenta la organización.

- Software de Sistema.

Las computadoras personales necesitan un sistema operativo para efectuar las funciones necesarias para el buen funcionamiento de la organización. De la misma manera que un equipo físico, tiene un costo de adquisición, instalación y soporte. El sistema operativo para una computadora personal suministra la funcionalidad necesaria para que el personal de la organización, pueda entrar en el sistema, utilizar una interfaz de grafica de usuario de reciente generación, pueda navegar en aplicaciones y tener conexión a la red, debe tener una nivel de funcionalidad de seguridad y acceso.

El costo del sistema operativo estar calculado principalmente sobre la base de costos de licencia por maquina.

Aplicaciones.

- Aplicaciones de productividad para una oficina.

En las organizaciones, la mayoría de sus tareas de uso diario, se encuentran relacionadas a una computadora con aplicaciones de productividad de oficina. Como son: procesador de textos, hoja de cálculo, el correo electrónico, acceso a Internet, navegar en la Web. Las aplicaciones tienen que interoperar con los estándares de la industria de Tecnología de Información.

Para totalizar el modelo de plataforma de Windows, se usaran principalmente aplicaciones Microsoft. Para el modelo de plataforma Linux, se usa la suite de OpenOffice.org (desarrollar conjuntamente por *Sun Microsystems*).

- Aplicaciones técnicas específicas.

La mayoría de las organizaciones que hacen uso de computadoras personales, cuentan con personal técnico o especializado, que requiere y utiliza aplicaciones técnicas específicas, para necesidad como la autoedición (incluyendo la generación de los PDF de Adobe), manipulación de gráficos en computadora o el desarrollo de software.

Costos por servicios.

- Conexión a Internet.

El costo por servicio de internet se mide de forma mensual, con base en los costos de un proveedor de servicio de Internet.

- Honorarios de Consultoría.

La mayoría de las organizaciones que mantiene una infraestructura de TI, tiene eventualmente la necesidad de solicitar a un experto en el sector, para cumplir con las necesidades que quedan fuera de los conocimientos del personal interno de la organización.

- Capacitación.

Con esta asignación de presupuesto, el personal deberá ser capacitado para incrementar la capacidad en cualquiera plataforma Microsoft Windows o Linux.

3.3.1. Evaluación económica de Software de Sistema y Software de Aplicación

Para llevar a cabo una evaluación económica de software de sistema y software de aplicaciones se deben tener en cuenta precios de licencia para soluciones de productividad usuales en una oficina para dos tipos de plataforma: Plataforma Windows y Linux.

Solución costo de Licencia de Uso en Sistemas Proprietarios y Libres.

En la solución de Sistemas Proprietarios se contemplan herramientas de productividad de oficina y aplicaciones técnicas específicas.

Producto	Precio (USD)	Proveedor	Comentario
Norton AntiVirus 2009	US \$35.99 (http://www.symantec.com)	Symantec	Precio por licencia 1 año
Windows Vista Home Basic	US \$199.95 (http://store.microsoft.com/)	Microsoft	Precio por licencia
Windows XP Professional	US \$233.30	Microsoft	Precio por licencia
Microsoft Office Standard 2007	US \$399.95 (http://store.microsoft.com/)	Microsoft	Precio por licencia
Microsoft Office Standard 2003	US \$199.00	Microsoft	Precio por licencia
Photoshop CS	US \$699.00 (http://store1.adobe.com/)	Adobe	Precio por licencia
Acrobat Standard	US \$299.00 http://store1.adobe.com/	Adobe	Precio por licencia

Cuadro 3.1. Licencia de Software en Plataforma Windows.

Fuente: Elaborado por el Autor con datos de las páginas de Internet de los Proveedores

Solución costo de Licencia de Uso en Sistemas Libres.

En la solución de plataforma Linux se contemplan herramientas de productividad de oficina y aplicaciones técnicas específicas de fuentes abiertas.

Producto	Precio (USD)	Comentario
Ubuntu Linux 8.04 LTS	Sin Costo 3 años de actualizaciones a partir de su liberación en versión Desktop y 5 años en versión Server	Distribuciones de Linux apropiadas para servidores y computadoras personales. Solamente se necesita una copia. Descargable de Internet.
GIMP (software de graficas)	Incluido en una Distribución Linux o Descarga Gratuita	
OpenOffice (suite de productividad)	Incluido en una Distribución Linux o Descarga Gratuita	Formatos de archivos estándares Ejecutan y abren archivos en formato Microsoft Office, Pueden generar archivos PDF.

Cuadro 3.2. Licencia de Software en Plataforma Linux

Fuente: Elaborado por el Autor con datos de las páginas de Internet de los Productos

3.3.2. Análisis de los componentes del Costo Total de Propiedad.

El análisis del Costo Total de Propiedad para la integración de software libre en la Administración Municipal se realiza en dos modelos, para el primero se basa partiendo de la infraestructura tecnología que cuente la organización municipal esto es la existencia de computadoras personales, estructura de red e impresora el segundo modelo se desarrolla implementando infraestructura nueva, debido a que no todo el hardware existente en una organización puede ser compatible o es inexistente, dotar de una nueva infraestructura o ampliarla en pequeña o gran medida implica la integración con sistemas existentes lo cual el análisis técnico y operativo dan una perspectiva amplia de toma de decisiones, la integración

paulatina de equipos de equipos con software libre es en gran medida un camino para las organizaciones pequeñas.

Modelo 1: Hardware Existente.

Incluye el hardware y la infraestructura existentes que deberán cumplir los mínimos requerimiento del sistema para la organización.

Por lo que únicamente se lleva a cabo el análisis financiero del software y el costo de operación:

	Microsoft Windows	Linux (Standard)
Software		
Software de Sistema	US \$199.95	Sin costo
Aplicaciones de Productividad en Oficina	US \$435.94	Sin costo
Aplicaciones Técnicas Especificas	(US \$998.00)	Sin Costo
Costo TOTAL en Software	De US \$635.89 a US \$1,633.89	US \$0.00
Costo de Operación		
Conexión a Internet	US \$430.00	US \$430.00
Capacitación	US \$290.00 No Indispensable en Manejo Básico	US \$345.00 Por Curso Básico
Honorarios de Consultoría Básica	No Indispensable	US \$50.00 Incluida si se adquiere Linux Corporativo
Honorarios de Consultoría Solo Grandes Proyectos	(US \$2,879.00)	(US \$3,444.00)
Costo TOTAL de Operación	US \$430.00	US \$825
COSTO TOTAL	De US \$1,065.89 a US\$2,063.98	US \$825.00

Cuadro 3.3. Opción Hardware Pre-existente.

Fuente: Elaborado por el Autor.

En el cuadro anterior se observa que el costo total para la implementación de software propietario depende de las aplicaciones que se deseen utilizar, si una organización municipal

quiere actualizar su sistema se podrá hacer en equipos más obsoletos debido que los requerimientos técnicos de hardware que necesita el software libre son menores.

Modelo 2: Nuevo Hardware.

Incluye el comprar de equipo e infraestructura de red para cumplir los requisitos del sistema para una organización mediana.

	Microsoft Windows	Linux (Standard)
Hardware		
Computadora Personal	Con Windows Vista US \$469.00	Free D.O.S. (Sin S.O.) US \$334.00
Impresora	US \$143.00	US \$143.00
Infraestructura de Red	(US \$100.00)	(US \$100.00)
Costo TOTAL en Hardware	De US \$612.00 a US \$712.00	De US \$474.00 a US \$574.00
Software		
Software de Sistema	Incluido en el Costo de PC	Sin costo
Aplicaciones de Productividad en Oficina	US \$435.94	Sin costo
Aplicaciones Técnicas Especificas (Solo en usuarios Específicos)	(US \$998.00)	Sin Costo
Costo TOTAL en Software	De US \$435.94 a US \$1,433.94	US \$0.00
Costo de Operación		
Conexión a Internet	US \$430.00	US \$430.00
Capacitación	No Indispensable (US \$290.00)	US \$345.00 Por Curso Básico (US \$50.00)
Honorarios de Consultoría Básica	No Indispensable	Incluida si se adquiere Linux Corporativo
Honorarios de Consultoría Solo Grandes Proyectos	(US \$2,879.00)	(US \$3,444.00)
Costo TOTAL de Operación	US \$430.00	US \$775
COSTO TOTAL	De US \$1477.94 a US \$2,575.94	US \$1,319.00

Cuadro 3.4. Opción Hardware Nuevo.

Fuente: Elaborado por el Autor.

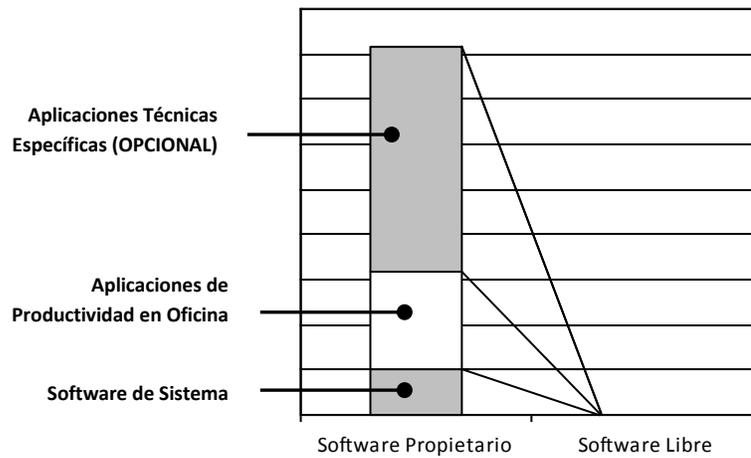
Para el buen funcionamiento de las actividades diarias de una oficina estándar en la Administración Pública Municipal los requerimientos de Hardware se pueden establecer de la siguiente manera:

Computadora Personal (especificaciones a la fecha del proyecto)	
Procesador Intel Celeron D, Pentium 4 de rango medio o AMD Athlon XP o Athlon 64 de rango medio. 512 MB de memoria DDR. 80 GB o 120 GB en disco duro. 128 MB en la tarjeta de gráficos. Unidad CD-RW. Monitor CRT o LCD de 15 pulgadas Sistema de altavoz de dos piezas Puerto 10/100 Ethernet para conectarse a la red	
Impresora Láser para trabajo en grupo	Impresoras Multifuncional (todo-en-uno)
Interfaz: USB, paralelo y RJ-45 (ethernet) Resolución: 600 x 600 o 1200 x 1200 puntos por pulgada (dpi) Velocidad: Más de 10 páginas por minuto(ppm) Memoria: 2 MB o más Capacidad de papel: 250 o más hojas en la bandeja	Interfaz: USB Resolución: Depende de la tecnología de la impresora Velocidad: Depende de la tecnología de la impresora Memoria: 4 MB Capacidad de papel: 100 hojas o más hojas en la bandeja.

Cuadro 3.5. Especificaciones Requeridas en Hardware.

Fuente: Elaborado por el Autor

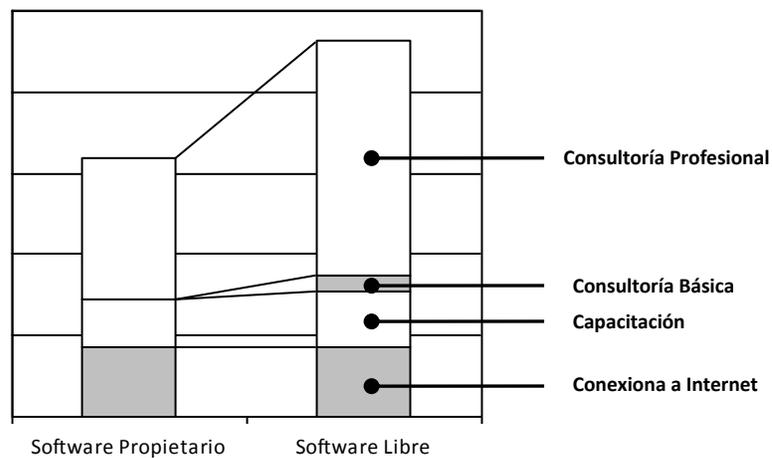
El costo por hardware no influye en el costo total al implementar un proyecto de software libre debido a que los dos modelos en sus requerimientos de infraestructura es el mismo, la diferencia está en que el software propietario tiene un costo por licenciamiento mientras el del software libre es \$0.00, el costo en de operación para el uso de software libre es mayor al costo de operación de software propietario, debido a que los usuarios están más acostumbrados a trabajar con este tipo de software.



Gráfica 3.1. Comparativa de Costos de Software.

Fuente: Elaborado por el Autor

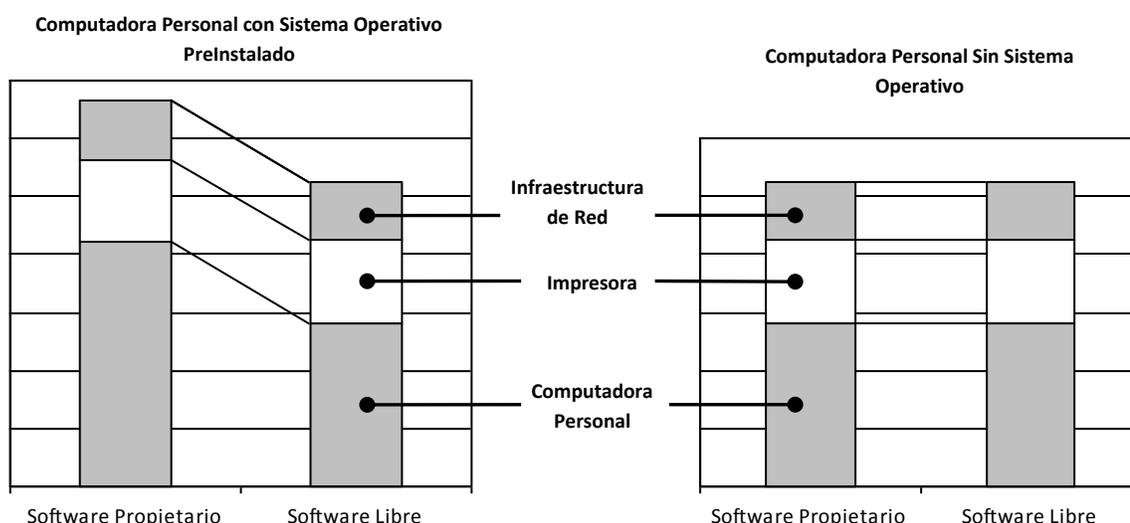
En la grafica 3.1. se tiene la comparativa de costos de software propietario y software libre, en donde se indica que las aplicaciones seleccionadas no tienen costo, contrario al licenciamiento de software propietario.



Gráfica 3.2. Comparativa de Costos de Operación.

Fuente: Elaborado por el Autor

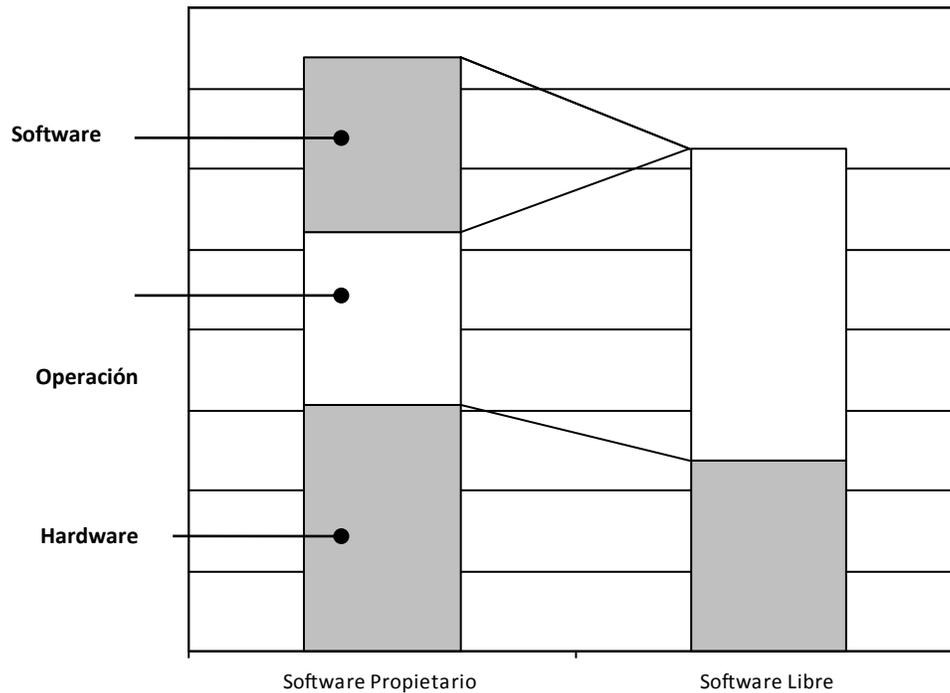
La grafica 3.2. presenta los costos por la operación de software propietario y software libre, mostrando la diferencia en relación a capacitación, consultoría básica y profesional, de la cual se tiene que el software propietario es menor en costos, esto únicamente al inicio de uso, porque al acostumbrarse los usuarios finales a trabajar bajo el sistemas libres, los costos de capacitación son los mismos.



Gráfica 3.3. Comparativa de Costos de Hardware.

Fuente: Elaborado por el Autor

La grafica 3.3. muestra que el costo por hardware es igual al optar por cualquiera de las dos opciones de acuerdo a los requerimientos establecidos en el cuadro 3.5., en la gran mayoría de los casos al adquirir una computadora personal esta incluye el sistema operativo preinstalado, por tal motivo se representa en dos modelos la grafica anterior, las especificaciones requeridas de hardware para este proyecto fueron las mismas para ambos modelos, sin embargo el software libre presenta ventajas sobre el software propietario al poder ejecutarse en computadoras personales de menores requerimientos técnicos.



Gráfica 3.4. Comparativa de Costos de Software, Operación y Hardware.

Fuente: Elaborado por el Autor

De acuerdo a las aplicaciones seleccionadas, a los requerimientos de hardware y operación se presenta de manera general la grafica 3.4. en donde se muestra la diferencia de costos en ambos modelos de software.

De este modo se puede hacer mención que el software libre tiene beneficios económicos sobre el software propietario, que sirven como base para un mejor aprovechamiento de los recursos financieros y materiales de una organización municipal.

Por lo que se pueden resumir el análisis TCO de software libre de la siguiente manera:

Costos Directos		
Tipo de Costo	Componente	Sw Propietario vs. Sw libre
Software	Costo de Adquisición / Licencias	Muy Superior
	Actualizaciones	Muy Superior
Hardware	Costo de Adquisición / Licencias	Igual-Superior
	Actualizaciones	Igual-Superior
Costos de Soporte	Instalación & Setup	Igual
	Mantenimiento	Inferior al Inicio-Igual
	Resolución de Problemas	Inferior
	Otros (libros, documentos)	Igual
Costos de Personal	Gestión de Proyecto	Inferior al Inicio-Igual
	Ingeniería / Desarrollo Sistemas	Inferior al Inicio-Igual
	Administración de Sistemas	Superior
	Otros (compra de libros.)	Igual
	Formación	Inferior al Inicio-Igual
Costos Indirectos		
Tipo de Costo	Componente	Sw Libre vs. Sw Propietario
Costos de Soporte	<i>Futz Factor (tiempo de perdida en tiempo de trabajo)</i>	Igual
	Aprendizaje Casual	Inferior al inicio-Igual
<i>Downtime</i>	<i>Downtime (tiempo en que una tecnologia no funciona)</i>	Muy Superior
Otros	Auditoría de licencias	Muy Superior

Cuadro 3.6. Componentes del TCO y Comparación Software Propietario vs. Software Propietario.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.4. Beneficios y uso de software libre.

Los beneficios se traducen en ahorros significativos para las organizaciones y dependencias municipales que lo utilizan, lo que permite invertir los recursos inicialmente destinados al pago de licencias de software en otros rubros de mayor importancia e impacto social sin descuidar el aspecto tecnológico, sin mencionar la estabilidad y seguridad que el software libre ofrece de manera natural y el aspecto más importante, la Libertad.

De manera general, los beneficios más importantes para las instituciones y dependencias de gobierno municipales son las siguientes:

a) Ahorros en la adquisición de licencias.

Al no tener que pagar la adquisición de licencia de uso de software, los recursos que se tenían presupuestados para este rubro se pueden aplicar en otras necesidades propias de la localidad, o incluso se puede profesionalizar a los servidores públicos para que de esta manera sean más competitivos en el uso de cualquier tecnología, lo que hace que la organización municipal crezca.

b) Eliminación de barreras presupuestales.

Si se tiene un proyecto de implementación de tecnologías la opción de software libre hace que se tengan ahorros significativos en el gasto, por lo que disminuirá y de esta manera a comparación de sistemas propietarios los presupuestos solicitados serán más bajos.

c) Mayor impulso tecnológico:

Al migrar a software libre, existirán requerimientos de aplicaciones específicas que se deben realizar mediante la inversión en materia tecnológica hacia empresas nacionales (desarrollo endógeno) y locales, lo que implica la profesionalización de la localidad.

d) Combate efectivo a la copia ilícita de software:

Uno de los principales problemas en México es la piratería de software, es muy común poder encontrar una copia ilegal de software instalada en cualquier organización municipal, al hacer uso de software libre, se podrán combatir el uso de copias ilícitas, fomentando como instancia de gobierno la proliferación del problema.

e) Eliminar la dependencia tecnológica con distintos proveedores de Software:

Mediante el uso de software libre, los usuarios dejan de tener sus sistemas controlados por una entidad externa (con frecuencia empresas extranjeras). De esta

forma rompe la dependencia tecnológica que lo tiene actualmente atado y obtiene las libertades que el software libre otorga.

f) Mayor calidad de software a menor costo:

El software libre, al ser público, está sometido a la inspección de una multitud de personas, que pueden buscar problemas, solucionarlos, y compartir la solución con los demás. Debido a esto, y a lo que se llama "*el principio de Linus*" (dada la suficiente cantidad de ojos, cualquier error del software es evidente), los programas libres gozan de un excelente nivel de confiabilidad y estabilidad, requerido para las aplicaciones críticas del estado.

g) Control de la información:

Esto es una consecuencia directa de las libertades del software libre. Al tener la libertad de inspeccionar el mecanismo de funcionamiento del software y la manera en que almacena los datos, y la posibilidad de modificar (o contratar a alguien que modifique).

Las organizaciones actuales han evolucionado, del estado paternalista hacia una administración dinámica y preocupada por no aumentar los déficits públicos, pero además de eso, es necesario resaltar la importancia social de las organizaciones como rectoras y responsables de garantizar que el desarrollo integral del país sea sustentable.

La importancia de la Introducción del software libre en el Gobierno Municipal radica en lograr impulsar el desarrollo tecnológico, en todos los sentidos, esto debe ser una prioridad de alto nivel para el gobierno de México.

3.4.1. Alcance del proyecto de Software Libre en organizaciones Municipales.

Para poder conocer el alcance de un proyecto de software libre en las organizaciones municipales, se debe conocer a qué tipo de organizaciones va dirigido debido a que no todos los municipios en México tienen la posibilidad de modernización, esto es porque en México

existe una complejidad en las organizaciones municipales, se tienen municipios con capacidades institucionales avanzadas como son los municipios en zonas metropolitanas y urbanas, y otros municipios con capacidades institucionales limitadas como son municipios en zonas rurales e indígenas.

Por lo que se pueden agrupar los municipios de acuerdo a sus principales características, de esta forma se aplica a un modelo de municipio urbano o semiurbano con las siguientes características:

	Municipio Urbano	Municipio Semi-Urbano
Población.	De 200,000 a 500,000 habitantes.	De 50,000 a 200,000 habitantes.
Servicios Públicos.	Cuenta con los suficientes servicios como son: agua potable, energía eléctrica, drenaje, pavimentación de calles, limpia, parques y jardines, auditorios, centros deportivos, rastros, mercados, transporte urbano, otros.	Agua potable, alumbrado, rastros, mercados, panteones, limpia y en mediana escala drenaje.
Actividades Económicas.	La agricultura tecnificada, la mediana industria, el comercio y el turismo.	Agricultura, ganadería, comercio y pequeña industria.
Servicios Educativos.	A nivel primaria, secundaria, técnico o semi-profesional y en ciertos casos, profesional.	A nivel primaria y secundaria.
Asentamientos Humanos.	Se caracteriza por estar localizada en más de dos comunidades importantes y poblados regulares.	Se distribuye en pequeñas comunidades dispersas y una comunidad importante que por lo general es la cabecera municipal.

Cuadro No. 3.7. Principales características de municipios Urbanos y Semiurbanos.

Fuente: OROPEZA Martínez Humberto, Administración Pública Municipal: estudio preliminar del Municipio Libre, Trillas, 2001.

De los datos anteriores se pueden agrupar a los 2,438 municipios de país (de acuerdo al II Censo de población y vivienda 2005 INEGI) sin incluir las 16 delegaciones del Distrito Federal, por rango de habitantes, de esta forma se tiene un aproximado de municipios en los cuales se puede tomar en cuenta un proyecto de software libre en computadoras personales. Haciendo mención que como principio básico, las organizaciones municipales cuenten con el

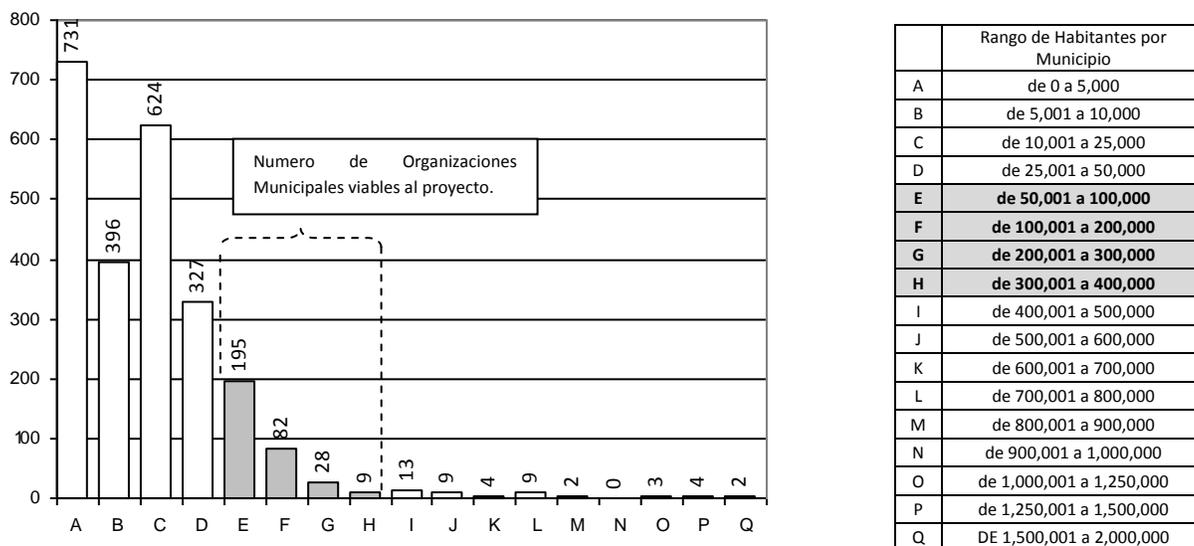
equipamiento básico mínimo de cómputo, que sería contar por lo menos con una computadora personal.

Rango de Habitantes por Municipio.	Total de Habitantes	Total de Municipios
de 0 a 5,000	1,748,664	731
de 5,001 a 10,000	2,889,948	396
de 10,001 a 25,000	10,178,037	624
de 25,001 a 50,000	11,402,465	327
de 50,001 a 100,000	13,298,908	195
de 100,001 a 200,000	11,200,383	82
de 200,001 a 300,000	6,873,941	28
de 300,001 a 400,000	3,052,710	9
de 400,001 a 500,000	5,748,355	13
de 500,001 a 600,000	4,866,546	9
de 600,001 a 700,000	2,708,813	4
de 700,001 a 800,000	6,688,915	9
de 800,001 a 900,000	1,677,404	2
de 900,001 a 1,000,000	0	0
de 1,000,001 a 1,250,000	3,430,132	3
de 1,250,001 a 1,500,000	5,488,053	4
de 1,500,001 a 2,000,000	3,289,198	2
	94,542,472	2,438

Cuadro No. 3.8. Municipios de acuerdo a rango de habitantes.

Fuente: Creación propia con datos de INEGI. II Conteo de población y vivienda 2005.

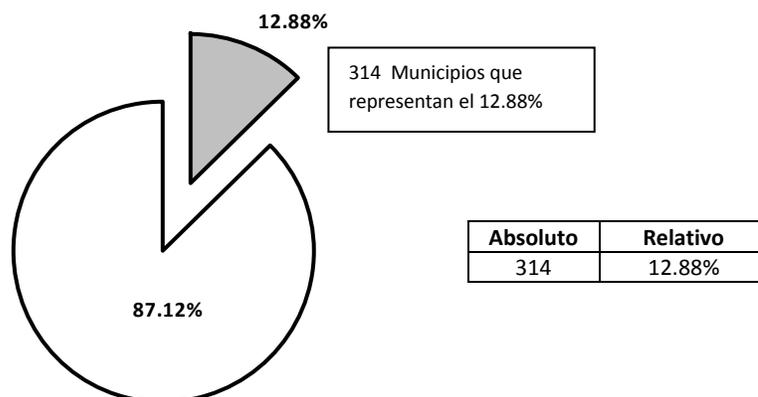
Si se toma en cuenta para el presente proyecto a municipios con un rango de 50,000 a 400,000 habitantes, que son los que se pueden agrupar dentro de municipios urbanos o semiurbanos, se obtienen los siguientes resultados:



Gráfica No. 3.5. Número de municipios por rango de habitantes.

Fuente: Creación propia con datos de INEGI. II Censo de población y vivienda 2005.

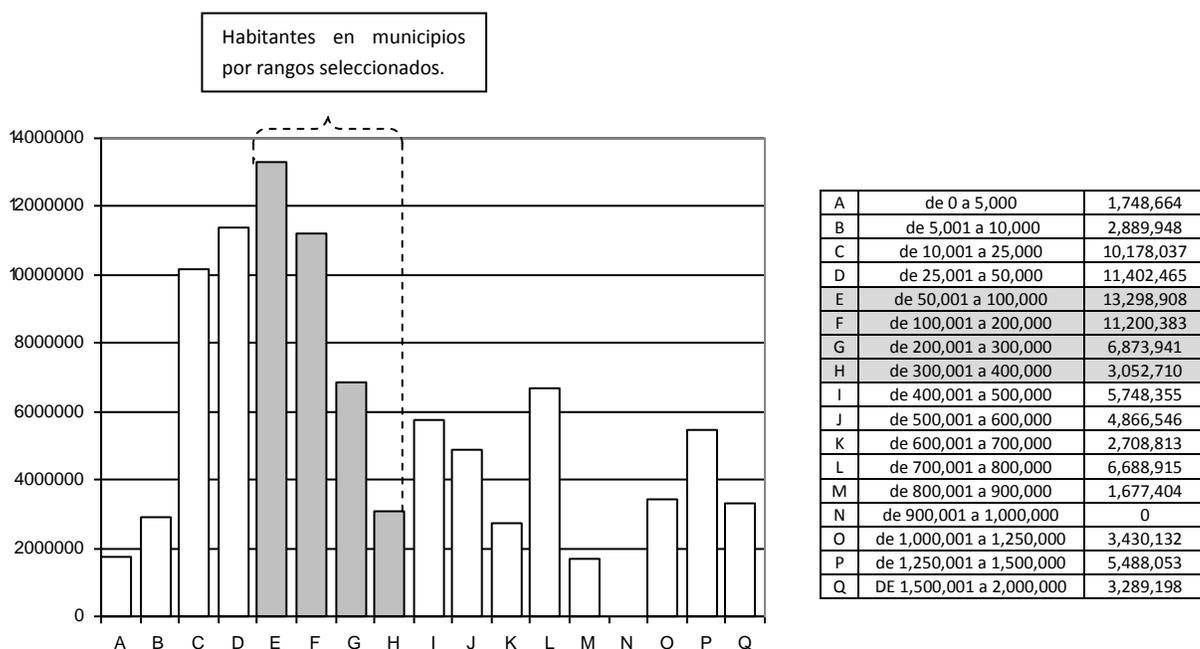
El número de municipios a los que se puede aplicar un proyecto de software libre en computadoras personales, se puede estimar en 314, lo que representa el 12.88% de los municipios del país (sin incluir las 16 delegaciones del Distrito Federal), como se muestra en la siguiente grafica.



Gráfica No. 3.6. Porcentaje de municipios por rango de habitantes.

Fuente: Creación propia con datos de INEGI. II Censo de población y vivienda 2005.

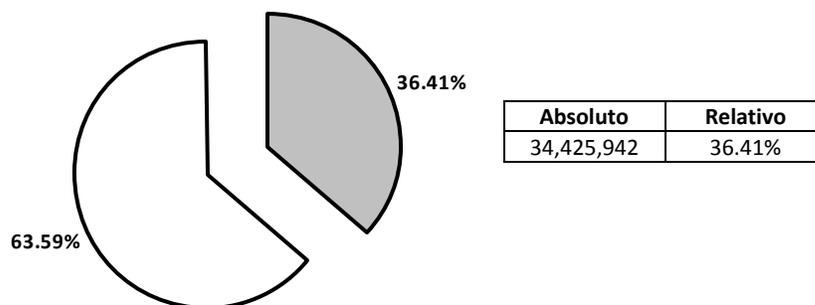
A pesar de ser bajo el porcentaje de municipios se puede observar que entre ellos se encuentra concentrada una gran parte de los habitantes del país, como se muestra en la gráfica número 3.7.



Gráfica No. 3.7. Habitantes en municipios por rango seleccionado.

Fuente: Creación propia con datos de INEGI II Conteo de población y vivienda 2005.

Por lo que en los 314 municipios que se encuentran en el rango seleccionado se concentra un total de 34,425,942 habitantes que representan el 36.41% de la población de los municipios del país (sin incluir las 16 delegaciones del Distrito Federal), como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica No. 3.8. Porcentaje Habitantes en municipios por rango seleccionado.

Fuente: Creación propia con datos de INEGI. II Censo de población y vivienda 2005.

Lo que representa que si se desarrollan proyectos de software libre en equipos de escritorio para uso básico de oficina en las organizaciones municipales, una tercera parte de los habitantes del país podrán demandar a sus autoridades municipales un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, y modernización de los servicios que estos prestan.

3.4.2. Procesos administrativos para el uso de Software Libre.

Los procesos de la Administración Pública Municipal en los que se puede hacer uso de software libre son muchos y de acuerdo al análisis efectuado el capítulo dos, el uso de software libre en computadoras personales será en un principio para funciones básicas de escritorio con aplicaciones de Ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones, manipulación de graficas, navegador de internet, correo electrónico) y Software de Sistemas (Sistema Operativo GNU/Linux) como son:

- Mecanografía y redacción de Oficios, memorándums, circulares, etc.
- Manejo de Información Numérica que requieren continuas actualizaciones.

- Mantenimiento de Información variada, relaciones de diversos contenidos, expediente, facturación, etc. en pequeñas bases de datos
- Exposición y Presentaciones.
- Elaboración de graficas, dibujos e ilustraciones diversas.
- Control de la agenda e información personal.
- Correo electrónico y navegación de internet.

También en procesos específicos como se muestran a continuación, basados en una organización municipal tipo urbana y semiurbana básica:

- **Atender las necesidades de la comunidad:** Captura de datos en hoja de cálculo, procesador de textos o pequeña base de datos de Consulta popular, audiencia pública, análisis de planes de desarrollo y convenios de coordinación con el estado.
- **Planes y promoción del desarrollo social y económico del municipio:** Análisis de Legislación federal y estatal, actas de cabildo, presupuestos de egresos, ley de ingresos municipales, inventario de necesidades de la población, generación de reportes y gráficos de datos.
- **Informar a la población y al congreso del estado la situación que guarda la administración pública:** Síntesis de Programas operativos de las unidades municipales, registro de la contabilidad municipal, mediante reportes numéricos y de análisis de datos de la información, mediante captura de información por el procesador de textos, hoja de cálculo y software de presentaciones.
- **Compilar, integrar y actualizar el acervo de legislación municipal:** Análisis y lectura de Diarios, periódicos y gacetas oficiales, entre otros, mediante Internet y archivos PDF.
- **Levantar actas de cabildo y registrarlas en el libro correspondiente:** Generación de documentos en procesador de textos de Acuerdos de los regidores en sesión.
- **Formular proyectos de reglamentos municipales:** Análisis de resumen de Investigaciones de campo, lectura de guías para la elaboración de reglamentos, legislación, libros especializados.

- **Organizar el archivo municipal:** Análisis y lectura de información del Ayuntamiento, unidades administrativas, dependencias, federales, estatales y de otros municipios con las que se establezcan acuerdos.
- **Registrar y controlar la correspondencia oficial:** Registro y captura de Directorios de correspondencia del ayuntamiento y de las unidades administrativas.
- **Auxiliar en el despacho de los asuntos del registro civil:** Análisis y captura en hoja de cálculo del Libro oficial del registro civil.
- **Organizar y coordinar la junta local de reclutamiento:** Análisis y captura en hoja de cálculo del Libros oficiales del servicio militar nacional, estadísticas de población.
- **Organizar y coordinar la audiencia pública:** Registro de Documentos, oficiales y demás comunicados que los particulares y la comunidad promuevan ante el ayuntamiento en base de datos u hoja de cálculo.
- **Organizar el sistema de administración de personal:** Captura, revisión y análisis de los Programas operativos de las unidades orgánicas, archivos de personal, control de asistencia. Reportes de Convenios y acuerdos para la prestación de servicios al personal celebrados con instituciones de asistencia y seguridad social.
- **Proveer a las unidades municipales de materiales y servicios generales:** Captura, revisión y análisis del Presupuesto de egreso, programas y proyectos de las unidades municipales, solicitudes de servicios generales por parte de los funcionarios del municipio.
- **Organizar el sistema de compras y talleres del ayuntamiento:** Captura, revisión y análisis de Libros y registros de facturas para inventarios, libros de adquisiciones y servicios de los talleres municipales.
- **Administración de los Recursos materiales:** Captura, revisión y análisis de registro de inventario de bienes municipales y su estado físico.
- **Elaborar el proyecto de ley de ingresos:** Análisis de la Cuenta pública del año anterior, padrón de causantes, programas de coordinación vía convenio único de desarrollo, captura y registro de los datos.

- **Establecer mecanismos de recaudación y el sistema de inspección, control y ejecución fiscal:** Registro y análisis de Recibos de pagos, libros de contabilidad, cuentas de transferencias y participaciones.
- **Elaborar el presupuesto de egresos:** Análisis de datos sobre Ingresos disponibles conforme a la ley de ingresos del municipio, programas de trabajo de las unidades orgánicas, programas especiales.
- **Organizar la distribución de las partidas presupuestarias entre las unidades del municipio:** Registro de Solicitudes presupuestarias de los funcionarios municipales y del ayuntamiento sobre hojas de cálculo.
- **Organizar y dirigir el sistema de contabilidad municipal:** Análisis de Estados de cuenta bancarios, Registro de libros auxiliares de proveedores y contratistas, inventario y reportes de almacén, reportes de avance físico de obras, recibos facturados de servicios públicos.
- **Organizar y dirigir el sistema de contabilidad municipal:** Captura, revisión y análisis de Inventarios municipales, facturas de gastos de mantenimientos y combustible para vehículos.
- **Vigilar el orden y la tranquilidad en el territorio municipal:** Captura, revisión y análisis Ayuntamiento, libros de reportes y del juzgado auxiliare de calificación.
- **Organizar el registro de infractores a reglamentos, de faltas administrativas y de delitos:** Captura, revisión y análisis Libro de registro del juzgado auxiliar de calificación.
- **Planear y realizar la construcción de obras de beneficio colectivo que autorice el ayuntamiento:** Captura, revisión y análisis Área de diseño y proyectos del órgano de obras y servicios públicos, contratos de compañías constructoras, reportes de avances físicos en obras, programas de construcción incluidos en el convenio único de de desarrollo o en otros acuerdos o convenios.
- **Planear y organizar la prestación de los servicios públicos municipales.** Captura, revisión y análisis Presupuesto de egresos y ley de ingresos municipales, inventarios de servicios públicos, reglamentos municipales, censos de población, programas de inversión vía convenio único de desarrollo u otro tipo de convenios y contratos.

- **Coordinar la planeación del desarrollo urbano municipal:** Captura, revisión y análisis Inventario de necesidades urbanas del municipio, acuerdos del ayuntamiento, presupuesto de egresos y ley de ingresos municipales, programas de obras y servicios públicos, convenios y acuerdos del ayuntamiento con dependencias y entidades federales, estatales y con otros municipios, planes de desarrollo urbano de los ayuntamientos anteriores.
- **Coordinar el desarrollo económico municipal:** Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector económico.
- **Coordinar el sector salud municipal:** Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector salud.
- **Coordinar el sector de educación municipal:** Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector educativo.
- **Coordinar el sector cultural municipal:** Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector cultural.
- **Coordinar el sector deportivo municipal:** Captura, revisión y análisis de las actividades municipales en el sector deportivo.

Entre otras, y depende de cada organización municipal hacer un análisis de los procesos en donde se pueda hacer uso de software libre en computadoras personales para una eficiencia en el uso de recursos financieros y materiales.

Conclusiones.

Con la evaluación económica realizada, la implementación de software libre en una oficina de la Administración Pública Municipal de carácter semiurbano, se puede observar que no solo implica la viabilidad técnica y operativa, sino que un punto importante es la viabilidad económica. A lo largo del capítulo se encontró que el factor de capacitación y conocimiento requieren de un análisis amplio, porque si no se toma en cuenta este aspecto los resultados encontrados para poner en marcha un proyecto tecnológico puede fracasar, sin embargo un proyecto bien planeado puede dar resultados que hacen a las organizaciones municipales un motor para el desarrollo del país.

La manera en cómo se distribuye el software libre hace que sea posible usarlo por cualquier persona e interactuar con un sistema de calidad sin la necesidad de una gran inversión.

En un principio el software libre suele ser más costoso en el aspecto de formación y capacitación pero a la larga deja beneficios a los servidores públicos, debido a que si la organización municipal decide utilizar software libre el ahorro lo puede encaminar a la profesionalización de sus empleados. La otra opción es que si los usuarios ya tienen conocimiento en el uso de software libre, el recurso encaminado al pago de licencia de uso de software se puede llevar a necesidades de mayor trascendencia a la población.

El alcance de un proyecto de uso de software libre en computadoras personales para aplicaciones básicas de oficina, es enorme debido a que un gran número de las organizaciones municipales cuentan con disponibilidad tecnológica, el requisito mínimo necesario es el contar con una computadora personal. El proyecto está enfocado a organizaciones municipales tipo urbana básica con un rango de habitantes de entre 50,001 y 400,000, lo que representa el 12.88% de los municipios del país, en el cual se concentra el 36.41% de la población, por lo que al iniciar un proyecto como este representa un gran impacto en la forma de uso que le dan las organizaciones municipales a las tecnologías de información.

Conclusiones Generales

Las Administraciones Municipales deben hacer un uso adecuado de los recursos financieros y materiales con los que cuentan, tienen que ser responsables cuando adquieran Tecnologías de Información, deben tener una disposición de consumo responsable y racional, porque están operando con recursos públicos. Tendrán que hacer un análisis de las opciones que se encuentran disponibles, por lo que este proyecto muestra una opción tecnológica a las Administraciones Municipales que cuenten con limitados recursos financieros y materiales.

Del objetivo se hace mención que se cumplió en un 80%, debido a que se deseaba demostrar que el software libre es un sustituto factible al software propietario en computadoras personales, sin embargo en la actualidad la lenta penetración del software libre en México hace que sea poco conocido y en ocasiones rechazado por los usuarios que se encuentran acostumbrados a trabajar con un sistema determinado, además no todas las aplicaciones de software propietarias tienen un equivalente en software libre, así mismo las aplicaciones verticales o hechas a la medida con las que se trabaja en la administración municipal se ejecutan sobre sistemas propietarios, sobre todo en las que funcionan en conjunto con organismos estatales o federales.

Las limitantes encontradas para el proyecto se basan en factores económico, político, geográfico, sociales en las organizaciones municipales, al provocar que muchas autoridades municipales se enfoquen más en otras prioridades, dejando atrás el desarrollo tecnológico institucional, por lo que únicamente se hace uso de lo mínimo necesario para poder llevar a cabo sus funciones.

En el capítulo uno la idea principal se establece en cuanto a la problemática actual de las organizaciones municipales y al uso que le dan a herramientas tecnológicas para el desempeño de sus funciones básicas de escritorio, y como se pueden modernizar haciendo uso eficiente de los recursos financieros con los que cuentan.

En el capítulo dos se encontró con el análisis de factibilidad, que en trabajos básicos de escritorio como son el uso del sistema operativo, aplicaciones ofimáticas y herramientas de

productividad se tienen opciones disponibles en software libre que son iguales y en algunas ocasiones superiores a los presentados por el software propietario.

El software libre es adecuado para la operación de las funciones básicas de escritorio de acuerdo a los procesos identificados y analizados a un modelo de administración municipal tipo urbana básica y la elección del tipo de software es de acuerdo a las necesidades mínimas necesaria para el manejo de información requerida.

Mediante el análisis económico realizado en el capítulo tres se demostró que el modelo libre es 19.87% más económico que el modelo propietario, incluyendo el hardware, el software, capacitación y operación, el cual se hace más notable cuando se requiera de proyectos de mayor tamaño. Si se analiza únicamente los costos por concepto de software se obtiene que el software libre es 100% más económico que el software propietario, con respecto al hardware ambos modelos representan los mismos costos, y con respecto a la capacitación y operación el modelo libre se encuentra 30% mayor en costos al modelo propietario, por lo anterior cada organismo municipal deberá hacer un análisis de los requerimientos propios, sobre todo cuando se haga uso de aplicaciones a la medida.

Igualmente en el capítulo tres se observa que por lo menos el 82.94% de los municipios en el país cuentan con disponibilidad de equipo de cómputo, tomando en cuenta que el proyecto está enfocado a municipios tipo urbano básico o con un rango de población de 50,000 a 400,000 habitantes se tiene que se puede aplicar un proyecto de software libre a un aproximado de 12.88% de los municipios del país, en los que se concentra el 36.41% de la población, dando como resultado un importante ahorro económico en la adquisición y funcionamiento de tecnologías básicas de información y su uso en sistemas básicos de escritorio.

Para el proyecto se presentan cuatro escenarios y el escenario más probable se establece tomando en cuenta que el software libre en un lapso de 10 años sea un producto maduro y de mayor aceptación por el usuario final, utilizado en Universidades, Empresas y Gobiernos, pero al ser las organizaciones municipales las más desfavorecidas en aspectos administrativos, financieros y de innovación tecnológica tendrán un atraso con respecto a organismos tanto públicos como privados, por lo que su uso será aun muy limitado en la administración pública

municipal, debido a que estas utilizan el software mayor uso, en este caso el software propietario.

A partir del seminario de análisis de la planeación para este proyecto se tomaron aspectos metodológicos referentes a una planeación interactiva, se llevaron a cabo las siguientes actividades: el diagnóstico, el cual sirvió para la identificación y análisis de la problemática; se llegó a establecer el objetivo principal y los objetivos secundario en el cual se describen los resultados que se desea obtener como efecto de las acciones que se ejecuten, las políticas que definen el camino que se habrá de adoptar para alcanzar los objetivos establecidos, con base en las políticas establecidas se definieron las estrategias conformadas de metas y de los medios para lograrlas, se diseñaron y establecieron programas operativos que definen un conjunto de acciones con el propósito de alcanzar las metas, especificando el cómo y con que llevar a cabo las acciones. El proyecto no llegó a la fase de implementación y ejecución, a causa de que se necesita hacer un estudio específico para cada organización municipal a la cual se pretenda aplicar un proyecto tecnológico como el presentado.

Finalmente gracias a la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación, al Seminario de Análisis de la Planeación y a los profesores que las imparten, se realizó un proyecto que cuenta con aspectos técnicos, administrativos y financieros, y mediante la formación ofrecida a lo largo de la licenciatura se logró llevar a cabo el análisis, evaluación y opciones de solución a un problema de eficiencia en la Administración Pública Municipal con respecto a tecnologías de información; que puede ser útil adaptándolo a las necesidades de una organización en particular o tomarlo como base para proyectos de mayor dimensión.

Anexo 1. Escenarios

Un escenario es un conjunto de condiciones previstas por la descripción de una situación futura y la progresión de los acontecimientos que permiten pasar de la situación de origen a la situación de futuro.

Los escenarios se crearan en un horizonte temporal a mediano y largo plazo, como se muestra en la figura siguiente el horizonte seleccionado esta integrado por los años 2010, 2015, 2020 y 2025.

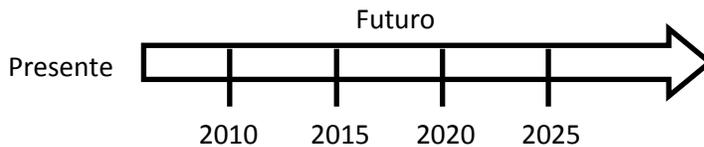


Figura A.1. Horizonte de los escenarios

Fuente: Elaborado por el autor

Para el cual se toman las siguientes variables principales:

- Desarrollo Institucional Municipal.
- Avance Tecnológico.

Y como variables secundarias:

- Finanzas Públicas Municipales.

Las Finanzas Públicas Municipales son los recursos con lo que el gobierno proyecta sus actividades, desarrolla proyectos, atiende servicios y promueve la dinámica económica municipal.

En los municipios se detecta una fuerte problemática en la recaudación de ingresos, a causa de la falta de capacitación para el ejercicio y fiscalización de los mismos, lo que hace que exista una fuerte dependencia de las participaciones federales, las cuales en la mayoría de los municipios representan la parte más importante de los ingresos municipales.

- Profesionalización de los Servidores Públicos.

Para que los gobiernos municipales puedan poner en práctica el principio de eficiencia y aprovechar los recursos y en este caso tomando en cuenta principalmente los tecnológicos, es fundamental que la Organización Municipal tenga servidores públicos que cubran su perfil, por ello es necesario se les proporcione capacitación, de tal forma que garantice la adecuada preparación y ejecución de proyectos, la atención a la ciudadanía y den solución a los problemas que se presentan.

- Desarrollo Tecnológico Municipal.

La Infraestructura de operación de las Organizaciones Municipales, así como las condiciones físicas de éste y los problemas a los que se enfrenta para desempeñar eficientemente sus actividades, es indispensables que sean adecuadas independientemente del nivel organizacional debido a que representa una herramienta auxiliar fundamental y si no se llega a contemplar por un gobierno puede hacer que quede incomunicado tecnológicamente.

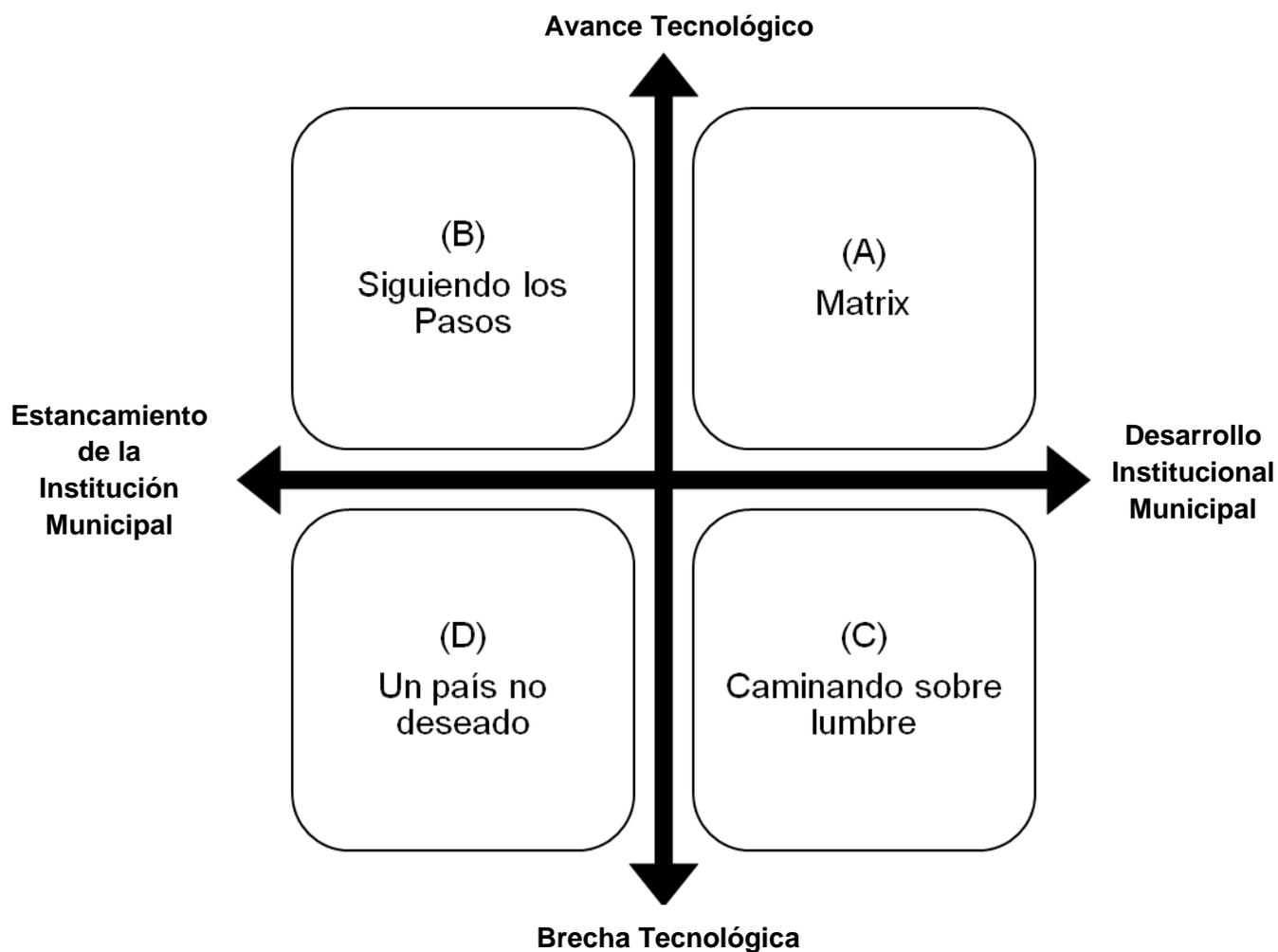


Figura A.2. Cuadrante de Escenarios

Fuente: Elaborado por el Autor

(A) Matrix

Este debería ser el escenario deseable, en el cual se encuentren las mejores oportunidades de desarrollo económico, político, social y tecnológico de las organizaciones municipales considerando la igualdad de oportunidades para cada uno de los municipios y sus habitantes.

(B) Siguiendo los pasos

Es el escenario real al cual se enfrentaran las organizaciones municipales a lo largo de la línea del tiempo que presenta el proyecto.

(C) Caminando sobre lumbre

Escenario no deseado pero que se debe tener en cuenta para no caer en errores u omisiones, que pueden costar caro a la vida local del país.

(D) Un país no deseado

Este es el escenario menos deseado y que se debe evitar, de lo contrario la vida de los habitantes será de muy pocas expectativas y se enfrentaran grandes problemas sociales

Los municipios se identifican por la existencia de diversas características y grupos de interés que inciden en su funcionalidad, crecimiento y desarrollo, el cual es más complejo conforme a una mayor heterogeneidad de sus actividades socio-económicas y culturales que forman su espacio territorial.

En el municipio repercuten las tendencias del estado y del país; es decir un proceso creciente y acelerado de concentración urbana y de las actividades económicas, mismas que genera avance y necesidad de insumos y servicios en unas cuantas localidades, mientras que el resto, solo refleja un desarrollo medio o bajo que limita la oferta de servicios y bienestar social, además de que en otras existe un claro estado de marginación.

En el uso de software libre dentro de la administración municipal existen factores como la economía del país y mundial, la piratería, las políticas de austeridad en México, entre otras por lo que se necesita evaluar el futuro que pueda presentarse.

Escenario 2010

<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja Recaudación. • Prioridad de Gasto en Servicios Públicos Básicos. • Se cuenta con Problemas Económicos. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles Bajos de Educación. • Poca capacitación de Servidores Públicos. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un rezago con respecto al mercado mundial. • Desigualdad en el Desarrollo Tecnológico Municipal del país. • Las Organizaciones cuentan con los sistemas necesarios de acuerdo a su grado de avance. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recaudación solo lo suficiente. • Existen problemas económicos solo en los municipios más desfavorecidos en los demás las condiciones son favorables. • Presupuestos Planeados, eficiencia en el gasto. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesionales encuentran opción de desarrollo en la Administración Pública Municipal. • Se adoptan medidas para el Profesionalismo y Capacitación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si bien existe un rezago, solo es en los municipios más marginados. • Los municipios de las ciudades emprenden medidas agresivas y los demás se adaptan a sus posibilidades. • Sistemas Modernos y actuales son los que predominan en la administración municipal.
<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muy baja recaudación. • Mala Organización, se gasta solo en lo necesario. • Graves Problemas económicos y financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un muy bajo promedio un nivel educativo • No se contemplan planes de Capacitación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezago muy marcado por falta de políticas. • La gran mayoría de los municipios cuenta con otras prioridades. • Los sistemas solo son cosa de películas. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja Recaudación. • Prioridad de Gasto en Servicios Públicos Básicos. • Graves Problemas económicos y financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles Bajos de Educación. • Muy Baja Capacitación de Servidores Públicos. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crece la desigualdad tecnológica entre organizaciones esto hace que el apoyo sea mínimo. • Amplia desigualdad en el Desarrollo Tecnológico Municipal del país. • Poco interés de la mayoría de las organizaciones por sistemas.

Las organizaciones municipales son las que cuentan con menor desarrollo institucional y tecnológico, la desigualdad que existe entre las diversas organizaciones hace que no se vea un crecimiento equitativo, por lo que hace falta mucho que hacer, las políticas son insuficientes debido a la baja profesionalización de los servidores públicos.

El uso de software es mínimo en las organizaciones municipales, los usuarios finales desconocen de las capacidades que tiene, y no es muy difundido en computadoras personas, caso contrario a equipos de mayores capacidades.

Escenario 2015

<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja Recaudación. • Prioridad de Gasto en Servicios Públicos Básicos. • Siguen los problemas financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los niveles son comparados a los niveles del país. • Capacitación por programas estatales. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene un rezago con respecto al mercado mundial. • Aumenta la Desigualdad en el Desarrollo Tecnológico Municipal del país. • Las Organizaciones cuentan con los sistemas necesarios de acuerdo a su grado de avance. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comienzas Programas para aumentar las recaudaciones municipales. • Algunas Organizaciones Municipales logran un desarrollo financiero estable y autosuficiente. • Aun existen problemas financieros solo en los municipios marginados. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se encuentran Profesionales, Técnicos y personal calificado. • Buenos proyectos de capacitación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los municipios marginados crecen en su desarrollo tecnológico. • Los municipios de las ciudades emprenden medidas agresivas y los demás se adaptan a sus posibilidades. • El software libre es mayormente difundido y su aceptación es clara en toda organización pública.
<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muy baja recaudación. • Solo se tiene lo necesario para lo más básico. • Se agravan los problemas financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son los niveles más bajos a comparación de otras instancias de gobierno. • Nulos programas de capacitación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gran mayoría de las organizaciones municipales cuentan con infraestructura muy vieja e inservible. • Existen muchos problemas y no se contempla el desarrollo tecnológico. • Solo se cuentan con los sistemas que impulsan gobiernos estatales y federales. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja Recaudación. • La mayoría de las organizaciones municipales entra en programas de austeridad. • Los problemas aumentan por los problemas del país. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles Bajos de Educación. • Poca capacitación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crese la desigualdad tecnológica entre organizaciones esto hace que el apoyo sea mínimo. • Amplia desigualdad en el Desarrollo Tecnológico Municipal del país. • Poco interés de la mayoría de las organizaciones por sistemas.

A pesar del avance mundial y nacional, las organizaciones municipales seguirán rezagadas en todos los aspectos, solo las que se encuentran en las ciudades o áreas metropolitanas serán competitivas y ejemplo para el desarrollo del país, las demás simplemente seguirán brindando servicios con base a sus capacidades, sin ser los adecuados o necesarios para los ciudadanos, las tecnologías formaran parte de

En algunas entidades federativas existen redes entre municipios lo que hace que sean más ágiles los servicios a la ciudadanía, se puede interactuar entre servicios y la población de manera rápida y sencilla, el uso de software libre en los municipios que adoptan modelos libres tienen ahorros significativos en el área de tecnologías de información.

Escenario 2020

<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se cuentan con planes eficientes para recaudación de recursos, los municipios marginados siguen la experiencia de municipios competitivos. ● Gasto en Servicios Públicos y de tecnología. ● Problemas financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacitación básica de servidores Públicos. ● Solo en organismos municipales importantes, se cuenta con un buen grado de profesionalización. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las Organizaciones cuentan con los sistemas necesarios de acuerdo a su grado de avance. ● Las políticas hacen que exista constante crecimiento local, aun en regiones marginadas. ● Las organizaciones municipales adoptan software de código abierto por sus beneficios. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buena Recaudación de recursos. ● La mayoría de las organizaciones municipales incluye planes tecnológicos y de desarrollo. ● Existe un ahorro significativo lo que lleva a una calidad de vida en la ciudadanía. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se cuentan con grandes programas de capacitación en la mayoría de los organismos municipales. ● Grandes oportunidades para Profesionistas. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las tendencias son a un desarrollo claro y constante. ● El 100% de municipios tiene acceso a redes de alta velocidad, tecnologías de comunicación y servicios On-Line. ● Se crean políticas municipales, estatales y federales que hacen que los sistemas sean compatibles lo que hace que las administraciones municipales adopten los sistemas que cuenten con características propias.
<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Los municipios marginados cuentan con gran migración de personas por falta de servicios y oportunidades en sus comunidades. ● Mala Organización, se gasta solo en lo básico. ● Graves Problemas Económicos, población insatisfecha. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Continúan los problemas de capacitación. ● A los profesionistas no les interesa incorporarse a la Administración Pública Municipal. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La gran mayoría de los municipios cuenta con otras prioridades. ● La administración municipal se queda rezagada a comparación de otras instancias de gobierno. ● El desarrollo tecnológico que puedan tener en sistemas esta marcado y financiado por instancias de gobierno, los municipios mexicanos no tiene capacidad de progreso por sí solo. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recaudación solo lo necesario. ● Prioridad de Gasto en Servicios Públicos. ● Se cuenta con Problemas Económicos. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Baja capacitación en servidores Públicos. ● Crece la desigualdad tecnológica entre organizaciones esto hace que el apoyo sea mínimo. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Poco interés de la mayoría de las organizaciones por sistemas. ● Se tiene un rezago con respecto al mercado mundial. ● Las organizaciones municipales no planean sus sistemas y gastan más de lo necesario por la falta de profesionalización.

Se da un desarrollo institucional básico, aun falta mucho por hacer, sin embargo las bases están puestas y se espera seguir por el mismo camino para de esta forma poder dar el gran salto a los gobiernos locales del país.

La adopción de modelos libres en grandes instituciones públicas y privadas hace que usuarios adopten en computadoras personales en organizaciones de menor tamaño incluyendo las organizaciones municipales, existe una igualdad en capacidades de productividad al adaptar cualquiera de los dos modelos.

Escenario 2025

<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La enseñanza de organizaciones extranjeras hace que sea eficiente la recaudación. • La tecnología es la principal prioridad en gasto. • Bajos Problemas Financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los servidores públicos constantemente son capacitados, sobre todo en tecnologías que es lo que avanza con mayor rapidez. • La profesionalización municipal es similar a la profesionalización de la zona de ubicación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solo son pocos las organizaciones municipales que quedan marginadas tecnológicamente. • Políticas estatales, hacen que los municipios mexicanos cuenten con un aceptable grado de desarrollo tecnológico. • Las Organizaciones cuentan con los sistemas necesarios de acuerdo a su grado de avance. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los municipios son autosuficientes. • El desarrollo es significativo y hace que se promuevan actividades que hasta este momento estaba fuera de las prioridades de las organizaciones municipales. • Se logra un gobierno eficiente y eficaz. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se apoya al servidor público y este es ejemplo a organizaciones privadas. • La oportunidades de capacitación, municipal, estatal, federal y por la iniciativa privada son aprovechadas al máximo por los servidores públicos. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo institucional municipal en México es ejemplo a organizaciones de Latinoamérica. • Los servicios administrativos son manejados On-Line por lo que ya no existen las filas para solicitar servicios. • Existe una gran interoperabilidad entre sistemas municipales, estatales, federales y particulares, sin importar el tipo de sistema que maneje.
<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muchas zonas quedan marginadas y aun teniendo apoyo y asearía no se controla el problema. • Las organizaciones municipales solo son administradas con las partidas federales. • La marginación y poca planeación hacen que la mayoría de la gente vive en zonas metropolitanas por lo que zonas rurales quedan deshabitadas. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los problemas de las organizaciones municipales hacen que no sea posible un programa de capacitación. • El analfabetismo nacional hace que las organizaciones municipales estén en la misma situación. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las organizaciones municipales solo se encargan de brindar servicios públicos y son administrados por la iniciativa privada. • La administración municipal es el que peor desempeño tiene al brindar servicios a la ciudadanía. • La tendencia marca que solo existe una compañía que mueve el mundo del software y sistemas. 	<p style="text-align: center;">Finanzas Municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aun no se tiene claro el cómo hacer las cosas. • La corrupción hace que no se avance en este rubro. • Pocos Problemas Financieros. <p style="text-align: center;">Profesionalización de los Servidores Públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la organización municipal es poca la capacitación, sin embargo fuera son muy amplias las oportunidades. • Aun faltan políticas más eficientes en este rubro. <p style="text-align: center;">Desarrollo Tecnológico Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crese la desigualdad tecnológica entre organizaciones esto hace que el apoyo sea mínimo. • No se adoptan políticas internacionales por lo que el crecimiento sigue a espaldas de otras instancias. • Poco interés de la mayoría de las organizaciones por sistemas.

Con la globalización se espera que los problemas de las organizaciones municipales se reduzca en un gran porcentaje, debido a será más fácil poder acceder a servicios desde cualquier lugar, de esta forma se reducirán gastos, y se requerirá de una mayor competitividad.

EL software libre y software propietario trabajan a la par, las organizaciones municipales pueden adoptar alguno de los modelos sin ninguna restricción, los dos modelos presentan productos de calidad y fácil manejo.

Fuentes de Consulta

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, Trillas, México, 1999.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO Velasco Juan Antonio, “Tecnologías de la Información y de la Comunicación”, Alfaomega Ra-Ma, México, 2005.
- ALMOND Chris, “Linux Client Migration Cookbook, Version 2”, IBM 2006.
- ANZALDO Carlos y MINERVA Prado, “Índices de marginación, 2005”, Consejo Nacional de Población, México, 2006.
- VON HAGEN William “La Biblia de Ubuntu Linux”, Wiley Publishing, Indiana, 2007.
- CASAJÚS Iñaki, “Migración a Soluciones Ofimáticas basadas en Software de Código Abierto”, OpenOffice.org, España, 2005.
- D.W. Walkev, “Sistemas de Información para la Administración”, Alfaomega Editorial, México, 1996.
- GARCÍA Jiménez Francisco, “Guía de Campo de Linux”, Ra-Ma, México, 2005.
- MAS i Hernández, Jordi, “Software Libre: técnicamente viable, económicamente sostenible, y socialmente junto”, Infonomia, Barcelona, 2005.
- MERINO MAÑON, José, “Una Nueva Hacienda Pública Municipal, Apuntes para el análisis de su Reforma” INAP, México.
- MIKLOS Tomás, “Las Decisiones Políticas”, Fondo de Cultura Económica, México.
- MURDICK Robert, “Sistemas de Información Administrativa”, Prentice Hall, 1998.

- MUNILLA Calvo Eduardo, "E-business Colaborativo ", FC Editorial, España, 2003
- OROPEZA Martínez Humberto, "Administración Pública Municipal: Estudio preliminar del municipio libre", Trillas, México, 2001.
- TRANULLAS Saz Jesús, "Software Libre para servicios de información digital", Pearson Educación, Madrid, 2006.
- SERRANO Santoyo Arturo, MARTÍNEZ Martínez Evelio, "La Brecha Digital: Mitos y Realidades", Editorial UABC, México, 2003.
- STALLMAN Richard, "Software libre para una sociedad libre", Madrid, 2004.

GUIAS Y MANUALES

- Centro de Desarrollo Municipal, "Los Municipios de México, información para el desarrollo", CEDEMUN/SEGOB, México, Tercera Edición, 1998.
- CLAFLIN Bruce, "EL ABC y D de la brecha digital", Diario Reforma, Sección Negocios, 13 de Octubre del 2000.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, "Información Básica Sobre Administración y Gobierno Municipal", México.
- Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República LVIII Legislatura, "El Municipio Mexicano", México, 2001
- Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) "La Planeación del Desarrollo Municipal – Guía Técnica No. 10", México, 1985

Glosario de Términos

Apache: Programa de servidor HTTP Web de código abierto (open source). Fue desarrollado en 1995 y actualmente es uno de los servidores web más utilizados en la red. Usualmente corre en UNIX, Linux, BSD y Windows.

Aplicación: Programa usado por una computadora para realizar una tarea determinada.

Archivo: (File). Dato que ha sido codificada para ser manipulada por una computadora. Los archivos de computadora pueden ser guardados en cualquier medio de almacenamiento.

Banda ancha: Transmisión simultánea de varios datos por el mismo canal con el fin de incrementar la velocidad del mismo.

Código fuente: Conjunto de instrucciones que componen un programa, escrito en cualquier lenguaje.

Copyleft: Viene a significar izquierdo de copia y es una fórmula de protección de derechos, al estilo del copyright, nacida en el ámbito del software libre mediante la cual el autor de un programa lo protege ante cualquier intento de restringir su libertad de difusión y copia, por lo tanto lo cede al dominio público, incluido el código fuente del mismo, con la garantía que seguirá siendo libre.

Copyright: Es un derecho reconocido a un autor, incluidos los programadores informáticos, que le permiten decidir las condiciones para reproducir y distribuir sus obras.

CPU: Central Processing Unit (Unidad Central de Procesos). Es la parte que constituye el cerebro de cualquier computadora, es el encargado de realizar y dirigir todas las sus funciones. Contiene memoria interna, la unidad aritmética / lógica. Realiza el procesamiento de los datos y además el control de las funciones del resto de los componentes de la computadora.

Distribución: En el contexto GNU/Linux, es una colección de programas informáticos que contienen el núcleo (kernel) del sistema operativo y aplicaciones que permiten el uso completo de un ordenador como herramienta productiva.

D.O.S.: Disk Operating System (Sistema Operativo en Disco) y fue desarrollado como sistema operativo por la compañía IBM, más tarde se popularizó otra versión para computadoras personales.

Driver: Un utilitario de software diseñado para decirle a la computadora como operar los aparatos externos o periféricos.

Email: Originario de las palabras inglesas electronic mail. Significa correo electrónico y es una aplicación mediante la que se pueden intercambiar mensajes entre usuarios o grupos, a través de la red.

Firefox: Mozilla Firefox es un navegador de web gráfico, gratuito, de código abierto, desarrollado por la Fundación Mozilla y miles de colaboradores en el mundo.

FTP: Siglas de File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Ficheros) y se utiliza para intercambiar archivos entre dos ordenadores conectados mediante una red.

GNU: Acrónimo de Gnu's not Unix (GNU no es Unix). Es un proyecto surgido en 1984 con el fin de desarrollar un sistema operativo alternativo y compatible con Unix siguiendo la filosofía del software libre. Cuando el proyecto GNU incorporó a Linux, éste pasó a llamarse sistema operativo GNU/Linux.

GPL: General Public License (Licencia Pública General) que regula los derechos de autor de los programas de software libre. Está promovida por la Free Software Foundation (FSF) en el dentro del proyecto GNU, y permite la distribución, copia, modificación y uso de programas, incluso cobrando por ello, pero no permite la apropiación o la patente de estas aplicaciones.

Hardware: Componentes físicos de un ordenador o de una red, es decir, todos los elementos que podemos ver y tocar.

Imagen ISO: Una imagen ISO es un archivo que contiene una copia exacta de un sistema de ficheros. Esta copia, que se encuentra comprimida, está preparada para ser grabada en un cd o en un dvd.

Impresora: es un periférico de ordenador que permite producir una copia permanente de textos o gráficos de documentos almacenados en formato electrónico, imprimiéndolos en medios físicos, normalmente en papel o transparencias, utilizando cartuchos de tinta o tecnología láser.

Interfaz Gráfica de Usuario: Graphic User Interface (GUI). Componente de una aplicación informática que el usuario visualiza y a través de la cual opera con ella. Está formada por ventanas, botones, menús e iconos, entre otros elementos.

Internet: Red de ordenadores nacida en 1969 en los EE.UU. que conecta millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo y les permite compartir información mediante distintos protocolos.

LAN: Local Area Network (Red de área local). Red de computadoras personales ubicadas dentro de un área geográfica limitada que se compone de servidores, estaciones de trabajo, sistemas operativos de redes y un enlace encargado de distribuir las comunicaciones. Por ejemplo, computadoras conectadas en una oficina, en un edificio o en varios. Se pueden optimizarse los protocolos de señal de la red hasta alcanzar velocidades de transmisión de 100 Mbps.

Laptop: computadora portátil de un tamaño aproximado de 21cm x 29cm y un peso de 1 a 3 kg, que resulta de fácil transportación. Tiene gran capacidad de memoria para almacenar datos y dispone de una batería, lo que le permite trabajar sin estar conectada a la red de electricidad.

Mensajería instantánea: Instant Messaging (IM). Es un sistema de intercambio de mensajes entre personas, escritos en tiempo real a través de redes.

Migración: Es el acto de preservar la integridad de la data al transferirla a través de configuraciones distintas de hardware, software y siguientes generaciones de tecnología computacional.

MS Windows: Sistema operativo desarrollado por la empresa Microsoft cuyas diversas versiones han dominado de forma abrumadora el mercado de las computadoras personales. Proporciona una interfaz estándar basada en menús desplegables, ventanas en pantalla y un dispositivo señalador como el ratón. Los programas deben estar especialmente diseñados para aprovechar estas características.

Multimedia: Información digitalizada que combina texto, gráficos, video y audio.

Open Source: Código fuente abierto, software libre, se refiere a un programa cuyo código fuente está disponible al público general, gratis, para usar y modificar.

PDA: Personal Digital Assistant, un tipo de micro ordenador portátil de tamaño muy reducido que generalmente se controla mediante una pantalla táctil.

PDF: Portable Document Format (Formato de Documento Portable). Formato derivado del lenguaje PostScript, creado por la empresa Adobe, que genera un documento en forma digital, idéntico al original impreso, para que pueda ser distribuido electrónicamente a través de la red.

Pentium: Microprocesador de 64 bits, sucesor del chip 80468, de la empresa Intel. Llamado así puesto que la corte Norteamericana no aceptó 586 o 80586 como marca registrada. Fue lanzado al mercado en 1993.

Periféricos: Aparatos o equipos electrónicos, (como monitores, impresoras, teclados, escaners, etc), adicionales a una computadora (formada por memoria principal y CPU); se usa habitualmente para definir a los elementos que se conectan externamente a un puerto de la computadora.

Photoshop: Programa hecho por Adobe para diseño y manejo de gráficas.

RAM: Random Acces Memory, (Memoria de Acceso Aleatorio). Es la memoria usada por los ordenadores durante la ejecución de un sistema operativo y sus programas. Se caracteriza por ser volátil (se pierde su contenido al apagar el ordenador).

Scanner: aparato capaz de digitalizar información; usualmente se refiere al que es capaz de digitalizar imágenes, textos o fotos.

Servidor: Ordenador que suministra información a otros ordenadores, los cuales ejecutan los programas clientes.

Sistema Operativo: Operating System (OS). Programa especial el cual se carga en una computadora al prenderla, y cuya función es gestionar los demás programas, o aplicaciones, que se ejecutarán, como por ejemplo, un procesador de palabras o una hoja de cálculo, un juego o una conexión a Internet.

Software: Se refiere a programas en general, aplicaciones, juegos, sistemas operativos, utilitarios, antivirus, etc. Lo que se pueda ejecutar en la computadora.

TCP/IP: Transmission Control Protocol / Internet Protocol. (Protocolo de Control de Transmisión y Protocolo de Internet). Forma de comunicación básica que usa el Internet, la cual hace posible que

cualquier tipo de información (mensajes, gráficos o audio) viaje en forma de paquetes sin que estos se pierdan y siguiendo cualquier ruta posible.

Telnet: Servicio de internet con el cual un usuario se puede conectar de forma remota a otra computadora, como si se hiciera desde un terminal local.

Transferencia de Archivos: Copia de un archivo desde una computadora a otra a través de una red de computadoras.

Ubuntu: Distribución de Linux.

UNIX: Sistema operativo especializado en capacidades de multiusuario y multitarea. Alta portabilidad al estar escrito en lenguaje C, lo que lo hace independiente del hardware. Creado en 1969 por Ken Thompson. Tiene gran prestigio en los ambientes académicos y empresariales, como un sistema robusto, flexible y portable.

Usabilidad: Se refiere a la elegancia y claridad con la cual la interfaz de usuario de un programa o website es diseñado.

WAN: Wide Area Network (Red de Área Amplia). Es una red de computadoras conectadas entre sí, usando líneas terrestres o incluso satélites para interconectar redes LAN en un área geográfica extensa que puede ser hasta de miles de kilómetros.

Wireless: inalámbrico.