



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**EFFECTIVIDAD DEL SOFTWARE LIBRE SOBRE SOFTWARE
PROPIETARIO EN LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN HONDUTEL**

SUSTENTADO POR:

JOSÉ MANUEL INESTROZA MURILLO

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

TEGUCIGALPA M.D.C, HONDURAS, C.A.

ABRIL DE 2014

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

JOSÉ LÉSTER LÓPEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON BREVÉ REYES

VICERRECTORA CAMPUS SPS

ANA LOURDES LAFFITE

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

DESIRÉ TEJADA

**EFFECTIVIDAD DEL SOFTWARE LIBRE SOBRE SOFTWARE
PROPIETARIO EN LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN HONDUTEL**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN**

GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

ASESOR METODOLÓGICO

JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ

ASESOR TEMÁTICO

LUIS ROBERTO CHINCHILLA

MIEMBROS DE LA TERNA

CARLOS PÉREZ

KARLA RAMÍREZ

ÁNGELA AMAYA



FACULTAD DE POSTGRADO

EFFECTIVIDAD DEL SOFTWARE LIBRE SOBRE SOFTWARE PROPIETARIO EN LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN HONDUTEL

AUTOR:

JOSÉ MANUEL INESTROZA MURILLO

Resumen

El uso de herramientas de software es esencial en HONDUTEL para la ejecución de las operaciones, sin embargo, hoy en día son utilizadas múltiples herramientas dentro de la organización las cuales poseen distintos beneficios, costos e inconvenientes al momento de desarrollar proyectos, gestionar las actividades y ejecutar las funciones. Estas herramientas se definen como Software Propietario y Software Libre. Existe un desconocimiento general por parte de la organización sobre la efectividad real del software libre en comparación con las soluciones tradicionales de software privativo adquirido por la organización. Se ha realizado una recopilación de datos a través de una encuesta con medición transversal para evaluar las condiciones generales de los grupos involucrados en la definición del software y se logró identificar que el Software Libre es un 98.47% igual de efectivo que el Software Privativo para HONDUTEL. Se recomienda a la organización comunicar los resultados de la investigación para generar concientización sobre los beneficios y la efectividad que posee el software libre en la ejecución de las operaciones destacando un diferencial de 1.53% entre ambas filosofías.

Palabras Clave: Software Libre, Software Propietario, Efectividad, Hondutel, Tecnologías de Información.



GRADUATE SCHOOL

EFFECTIVENESS OF OPEN SOURCE SOFTWARE VERSUS PROPRIETARY SOFTWARE FOR HONDUTEL'S DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY

AUTHOR:

JOSÉ MANUEL INESTROZA MURILLO

Abstract

The usage of software tools is essential in HONDUTEL for the execution of operations, however, today HONDUTEL uses multiple tools within the organization which have different benefits, costs and inconveniences when developing projects, for manage the activities and execute functions. These tools are defined as proprietary software and open source software. There is a great level of unconsciousness within the organization about the actual effectiveness of open source software compared to traditional proprietary software solutions acquired by the organization. It occurs to be a recollection of data through a survey, with a unique measuring in time, with the goal to assess the overall condition of the groups involved in the definition of the software. The study was able to identify that the Free Software is 98.47 % as effective as the Proprietary Software for HONDUTEL. It is recommended to the organization to communicate the results of the research to generate awareness of the benefits and effectiveness of the open source software in the implementation of operations highlighting a differential of 1.53% between the two software philosophies.

Keywords: Open Source Software, Proprietary Software, Effectiveness, Hondutel, Information Technologies.

DEDICATORIA

Dedico este documento de tesis a mi familia, colegas y compañeros de trabajo como legado de la fortaleza y la convicción que Dios permite a través de mi vocación como aprendiz. A mi madre y a mi padre como principales formadores de quien soy, como digno portador de su sangre y sus logros; a mis hermanos por ser ejemplares de la destrezas que un día debo alcanzar, todos líderes y guías; a mis colegas Gina, Alejandro, Erick y Servio, constantes mentores, una vez amigos, ahora hermanos; a aquellos con quienes hemos compartido más que palabras: Evans, Anadina, Roberto, Mirella, Elena, José Eduardo, Fabricio José, Mary, Jesús Alejandro, Ricky, Sara, Grecia, Olga y Andrés; a los familiares que ahora me ven desde arriba, siempre un honor, y a otros que caminan aún conmigo. A todos los que fueron y dejaron de ser, sin olvidar a alguno, aunque inenabables, gracias por ser parte de este viaje llamado vida.

José Manuel Inestroza Murillo

AGRADECIMIENTO

Por la oportunidad de permitir aprender y ayudar a mi país, entrego mi agradecimiento a HONDUTEL y a su gente. A mis compañeros, por ser apoyo en este proceso de evolución como profesional y como gestor de cambio para Honduras.

Agradezco a cada formador y mentor de todas las instituciones por las que he pasado, sus enseñanzas y nuestra dedicación han tenido fruto. En especial, un agradecimiento a Msc. José BenHur Saravia por ser pionero de la enseñanza de Software Libre para la educación de Pregrado en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Mi gratitud para el Lic. Juan Martín Hernández, Msc. Cinthia Cano, catedráticos de UNITEC, y al Msc. Luis Roberto Chinchilla, asesor temático, por ser parte del proceso y formación de esta tesis de investigación.

A todos los amigos, colegas y familiares que hoy contribuyen para el logro de este trabajo, mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	5
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	6
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.5 HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	8
1.5.1 HIPÓTESIS.....	8
1.5.2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.5.2.1 Panorama/Percepción	10
1.5.2.2 Satisfacción de la Solución Informática	11
1.5.2.3 Tiempo.....	11
1.5.2.4 Esfuerzo.....	11
1.5.2.5 Usuarios Clave	12
1.6 JUSTIFICACIÓN	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	15
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	15
2.1.1 SITUACIÓN DE LA EMPRESA	15
2.1.2 BASE LEGAL.....	21
2.1.3 CONSIDERACIONES FINANCIERAS.....	24
2.2 TEORÍAS	27
2.2.1 MARCO CONCEPTUAL	27
2.2.2 SOFTWARE PROPIETARIO.....	31
2.2.3 SOFTWARE LIBRE.....	38
2.2.4 SOFTWARE COMO UN SERVICIO.....	44
2.3 METODOLOGÍAS Y/O INSTRUMENTOS	48

2.3.1 MARCO REFERENCIAL	48
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	51
3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS	51
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.2.1 POBLACIÓN.....	53
3.2.2 MUESTRA	54
3.2.3 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	54
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	55
3.3.1 INSTRUMENTOS	55
3.3.2 TÉCNICAS.....	55
3.3.3 PROCEDIMIENTOS	55
3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	57
3.4.1 FUENTES PRIMARIAS	57
3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS	57
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	58
4.1 CATEGORIZACIÓN DE RESULTADOS.....	58
4.2 PANORAMA Y PERSPECTIVA	59
4.3 SATISFACCIÓN DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA	61
4.4 TIEMPO	62
4.5 ESFUERZO.....	64
4.6 RESULTADOS TOTALIZADOS PARA GRUPO MUESTRADO	66
4.6.1 EMPLEADOS DE TI	66
4.6.2 JEFES DE TI	67
4.6.3 USUARIO FINAL	68
4.7 RESULTADOS TOTALIZADOS	69
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
5.1 CONCLUSIONES	72
5.2 RECOMENDACIONES	73
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....	76
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA	76
6.2 INTRODUCCIÓN	76

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN	78
6.3.1 PREPARACIÓN.....	78
6.3.2 NIVEL ESTRATÉGICO.....	79
6.3.3 NIVEL TÁCTICO.....	79
6.3.4 NIVEL OPERATIVO	79
6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	80
6.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	84
6.5.1 PRESUPUESTO PARA LA CAPACITACIÓN.....	84
BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS.....	90
ANEXO 1. CUESTIONARIO USUARIO FINAL	90
ANEXO 2. CUESTIONARIO EMPLEADO DEL DEPARTAMENTO DE APLICACIONES.....	91
ANEXO 3. CUESTIONARIO JEFATURAS DE LA DTI	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de variables independientes cuantitativas.....	9
Tabla 2. Definición de la Población.	53
Tabla 3. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Empleado de TI.....	67
Tabla 4. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Jefes de TI	68
Tabla 5. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Usuario Final	69
Tabla 6. Resumen Total Agrupado por Variables.....	70
Tabla 7. Listado de Actividades de la Planificación de la Capacitación.....	81
Tabla 8. Definición de Recursos y Costos Aproximados para Presupuesto de Capacitación.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variables de Investigación.....	8
Figura 2. Categorías de Software Libre y Software que no es libre, Fuente: Free Software Foundation (2010)	41
Figura 3. Enfoque y métodos de la investigación.	52
Figura 4. Resultados para la Variable de Investigación Panorama y Perspectiva.....	60
Figura 5. Resultados de para la variable de investigación Satisfacción de la Solución Informática.....	62
Figura 6. Resultados para la variable de Investigación Tiempo.	64
Figura 7. Resultados para la variable de investigación Esfuerzo.	66
Figura 8. Diferencial de la Efectividad del Software Libre sobre el Software Privativo. .	70
Figura 9. Diagrama de Implementación del Proceso de Capacitación	77
Figura 10. Diagrama de GANTT de la Distribución de Actividades de Capacitación.....	83

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Este estudio de investigación se realiza con el propósito de conocer la relación establecida entre el Software Propietario y el Software Libre dentro del área de desarrollo de software de HONDUTEL para determinar la perspectiva de la efectividad de herramientas de Software Libre en comparación con Software Propietario que se desarrolla y utiliza a lo interno de la organización.

El desconocimiento general por parte de las unidades de negocio, de la alta gerencia y de los usuarios en general sobre los beneficios de las herramientas y de los productos asociados con Software Libre para el cumplimiento de las operaciones, es la base fundamental de este informe y es objetivo de este estudio formular la problemática y diagnóstico dentro de los capítulos de esta tesis. Este desconocimiento es el origen para poder precisar las condiciones generales que se percibe sobre su rendimiento y beneficios al momento de generar soluciones de software en comparación con las soluciones implementadas hoy en día basadas en Software Propietario.

Sustentado bajo el concepto de filosofía que define la RAE (2014), se utiliza dentro de esta investigación el término filosofía como la corriente que determina la “manera de pensar o de ver las cosas”, categorizando desde la distintas perspectivas, las soluciones informáticas o soluciones de software a través de los desarrollos con herramientas de Software Propietario o Privativo, y a través de los desarrollos con herramientas de Software Libre.

La investigación fue realizada dentro del Departamento de Aplicaciones de la Sub Dirección de Sistemas y dirigida hacia la Dirección de Tecnologías de Información de la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL) en el 2014 para efectos de apoyar el afinamiento para la implementación de nuevas tecnologías para el desarrollo de software y soluciones informáticas dentro de la empresa.

1.2 ANTECEDENTES

HONDUTEL es una organización pública dirigida por el estado de Honduras para expandir y modernizar las telecomunicaciones en el país. Las telecomunicaciones en HONDURAS se desarrollan en los años setenta y ochenta, consideradas como un tema de seguridad nacional. La empresa fue fundada en 1977 y se estableció desde su inicio hasta mediados de la década de los noventa bajo una administración militar regida por las Fuerzas Armadas de Honduras (Marlon R. Tábor, 2007).

La historia de las telecomunicaciones en Honduras comenzó en 1876, cuando siendo presidente de la República el doctor Marco Aurelio Soto, se construyeron las primeras líneas telegráficas, que unían a las ciudades de Comayagua y La Paz. En 1877 fue creada la Dirección General de Telégrafos, que manejaba las comunicaciones alámbricas en el país, y que en 1928 fue redefinida como Dirección General de Telégrafos y Teléfonos...HONDUTEL surgió como una empresa estatal descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio y de duración indefinida, y dentro de sus atribuciones tiene la responsabilidad de prestar los servicios de telecomunicaciones y administrar el espectro radioeléctrico. (Marlon R. Tábor, 2007, pp. 9-10)

La empresa posee una estructura organizacional vertical a nivel de junta directiva o máxima autoridad ejecutiva, gerencia general, gerencias o direcciones, unidades de apoyo a nivel de dirección, sub gerencias o sub direcciones, departamentos, secciones y finalmente jefaturas regionales. (Empresa Hondureña de Telecomunicaciones HONDUTEL, 2013). La Dirección de Tecnologías de Información (2013) conocida como la DTI, es la unidad que nace con el propósito de mantener la operatividad de la red informática de la empresa en toda su distribución geográfica.

La Dirección de Tecnologías de Información tiene como objetivo planificar, dirigir, supervisar, controlar y mantener la operatividad de la red informática ... a través de estrategias y controles tecnológicos; así como también velar por la seguridad de los datos e información y proveer de herramientas informáticas a las demás áreas de la Empresa a fin de facilitar la Gestión Empresarial. (HONDUTEL, 2013)

Esta dirección, como parte del organigrama de la empresa, es la unidad encargada de entregar servicios de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's) para el cumplimiento de las operaciones diarias del negocio y para la automatización de servicios mediante desarrollos de software y equipos informáticos que permitan almacenar, distribuir, proteger, respaldar y procesar la información vital con la que se gestionan los productos, servicios y bienes institucionales.

La gestión de las tecnologías de la información y de las herramientas de software es una práctica definida para poder utilizar los recursos de TI de la institución en favor de las operaciones por lo que es ésta gestión de software una de las prioridades de la DTI dentro de HONDUTEL de tal forma que la empresa debe conocer cómo adquirir, desarrollar o diseñar sistemas informáticos.

Durante los años 60, los sistemas informáticos medianos se popularizaron en algunas universidades. Eran todavía muy caros y estaban básicamente destinados a un uso científico. Uno de los centros de investigación más importantes de aquella época era el Massachusetts Institute of Technology (Instituto de Tecnología de Massachusetts), popularmente conocido por sus siglas MIT, donde se realizaban destacados proyectos de investigación. Los sistemas informáticos eran en modo de texto y las interfaces gráficas todavía no existían. De hecho, no existían ni siquiera los estudios de informática como disciplina... formando grupos de expertos que eran capaces de llevar estas máquinas hasta límites insospechados y que eran, por encima de todo, entusiastas de la tecnología. (Culebro Juárez, Gómez Herrera, & Torres Sánchez, 2006, p. 10)

Debido a la alta demanda de requerimientos de información y a la necesidad inherente de las empresas para potenciar y automatizar sus servicios, la unidad de Tecnologías de Información de HONDUTEL (2013) se encarga de producir soluciones basadas en la integración de software, hardware, redes, procesos y personas que permitan reducir el tiempo y maximizar la efectividad de las tareas operativas del negocio para cumplir los aspectos tácticos y estratégicos junto a los objetivos empresariales.

Parte de la toma de decisiones de las empresas es definir la gestión de la información junto al manejo de la escalabilidad sobre grandes cantidades de datos, clientes e infraestructura a través de todas sus ubicaciones geográficas. El manejo de la información es el centro de todos los servicios, clientes y registros históricos que hacen que la organización opere y alcance sus metas y objetivos. Con el tiempo, las necesidades de las empresas comenzaron a evolucionar de tal forma que la definición de requerimientos y la seguridad de la información representaban una prioridad. La seguridad de los sistemas se define desde la definición de su propia arquitectura donde se deben definir reglas básicas y eficientes. (Vogel, Arnold, Chughtai, & Kehrer, 2011).

Es la necesidad del manejo de los sistemas y su información la que promueve involucrarse más en el conocimiento, divulgación y participación en la definición y desarrollo de los sistemas de software propios, es decir, software desarrollado por las mismas organizaciones.

A causa del incremento de las necesidades, la demanda de solicitudes, la globalización tecnológica y la evolución del software, la unidad de Tecnologías de la Información (2013) desarrolla e implementa actualmente la mayoría de las soluciones a través de una infraestructura tecnológica orientada a software propietario o privativo sobre equipos de cómputo empresariales de marcas internacionales sobre las cuales HONDUTEL ha entregado inversión a lo largo del uso de estos sistemas, como por ejemplo IBM y Microsoft. La programación a través de software propietario o privativo es utilizada por la mayoría de los desarrollos gestionados hasta finales de 2009 dentro de la Dirección de Tecnologías de Información.

Interno a la empresa, la percepción de algunas jefaturas a través de observación indicó que las soluciones informáticas que involucran tecnologías asociadas con software libre implementadas desde finales de 2009 hasta la fecha para HONDUTEL (2013) en cualquiera de las fases del proyecto o del desarrollo, generan mejores resultados con mayor eficiencia en programación, mejor rendimiento y estabilidad en producción en comparación con el uso de otras herramientas de desarrollo a través de múltiples plataformas que recaen sobre el uso de software propietario o privativo.

Dentro de la organización, sobre todo dentro de la DTI (2013), existe el desconocimiento general de la eficacia y eficiencia en la implementación y el uso de las soluciones informáticas asociadas con herramientas, lenguajes, plataformas y metodologías que recaen sobre la filosofía de software libre u open source en comparación con la filosofía propietaria.

El origen del uso de herramientas con software libre dentro del Departamento de Aplicaciones comienza con la implementación de la decisión estratégica de bajo costo, política organizacional implementada entre el periodo 2009 y 2010 dentro de HONDUTEL (2013).

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La problemática inicial comienza con la necesidad de reducir los tiempos de entrega de los productos de software desarrollados a la medida por la Dirección de Tecnologías de la Información, maximizando los recursos disponibles y asegurando la calidad y efectividad de los desarrollos y proyectos, desde la recopilación de requerimientos hasta la puesta en marcha del producto.

El desarrollo de las soluciones informáticas desde su fase inicial utilizando herramientas, arquitecturas y sistemas propietarios o privativos, requiere del uso de recursos de sistema que han generado “cuellos de botella”, es decir, actividades que impiden la fluidez deseada de los equipos usados para la ejecución y desarrollo de software.

Estos cuellos de botella provocan tiempos de respuesta lentos entre acciones como inicio y apagado del equipo, cambio entre ventanas y aplicaciones; inicio y finalización de programas; despliegue, compilado e interpretación de código; instalación y desinstalación de programas y complementos; entre otros. Cada herramienta de software propietario usualmente fundamenta su aplicación bajo una licencia que limita su uso y que tiene un costo monetario asociado (Culebro Juárez et al., 2006).

La unidad de Tecnologías de Información de la Empresa se encarga de gestionar la adquisición de estas licencias y debe velar por el control del licenciamiento de software según como es definido dentro sus funciones y de acuerdo con el presupuesto establecido para esta dirección («DIRECCIÓN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION.pdf», s. f.).

La Jefatura del Departamento de Aplicaciones (2013) mantiene la idea general que todas las soluciones apoyadas por herramientas de desarrollo, plataformas, marcos de trabajo y sistemas basados en la filosofía de Software Libre se implementan de forma similar en ambiente de producción. Separando completamente los fallos de lógica de construcción de la aplicación misma o de las reglas de negocio con fallos asociados a los lenguajes o rendimiento, las herramientas de Software Libre y Privativo muestran resultados similares en la gestión de cambio con sus diferencias según cada filosofía.

A pesar de la percepción positiva por parte de este departamento, actualmente, el esfuerzo para potenciar los desarrollos, plataformas y metodologías a través de esta filosofía es escaso y presenta desconocimiento por parte de posiciones de la alta gerencia y junta directiva.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desconocimiento de la efectividad del Software Libre en tiempo de implementación, beneficios en rendimiento y esfuerzo sobre sus contrapartes en Software Propietario para el ambiente empresarial dentro de la unidad de Tecnologías de la Información y de las unidades de negocio de HONDUTEL.

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se enuncian las preguntas de investigación que están asociadas con este estudio:

- 1) ¿Cuál es la efectividad percibida sobre el Software Privativo y sobre el Software Libre para la Dirección de Tecnología?

- 2) ¿Cuál es la percepción general de rendimiento y uso que definen la población asociada con el estudio sobre el Software Propietario y el Software Libre?
- 3) ¿Qué diferencial de esfuerzo define la Dirección de Tecnologías al momento de trabajar con Software Propietario o con Software Libre?
- 4) ¿Cuál es la satisfacción percibida por parte de los grupos de estudio al trabajar con herramientas basadas en las filosofías de desarrollo Privativa y Libre?
- 5) ¿Cuál es el rendimiento y tiempo de respuesta percibido de las soluciones de software para cada filosofía?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las condiciones generales de la Dirección de Tecnologías de Información en HONDUTEL, a través de la evaluación de las experiencias contenidas en los usuarios clave involucrados en el uso o desarrollo de soluciones de software para poder validar la efectividad y conocer la perspectiva de los mismos sobre los productos que son potenciados a través de Software Libre en comparación con aquellos que son Software Propietario.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Conocer la percepción general asociada con las filosofías de software propietario y software libre dentro de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización.
- 2) Analizar la apreciación del esfuerzo asociado con la filosofía de Software Propietario y de Software Libre para el desarrollo, uso y aplicación de software para con los grupos de importancia dentro de la organización.
- 3) Determinar la satisfacción general de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización.

- 4) Conocer la valoración de la eficiencia del software libre dentro de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización, en comparación con el software propietario utilizado.

1.5 HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

1.5.1 HIPÓTESIS

Hi: El diferencial que separa la efectividad del software libre del software propietario, según la percepción definida por el panorama general de aceptación, la satisfacción de los resultados obtenidos, el tiempo de respuesta y el esfuerzo requerido sobre el software, es menor a un 5% en comparación con la efectividad percibida para el software propietario dentro de HONDUTEL.

1.5.2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

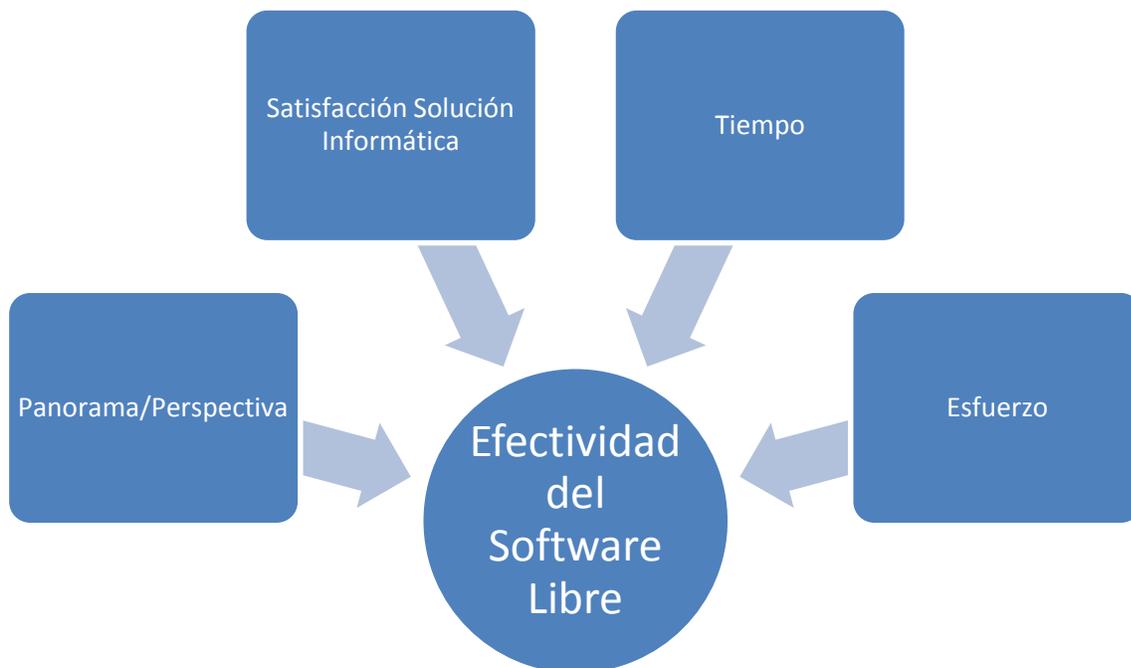


Figura 1. Variables de Investigación

Observando la Figura 1, la variable dependiente de la investigación es la “Efectividad del Software Libre” de los servicios y productos entregados, y refiere a la relación de cumplimiento según las condiciones o criterios establecidos al momento de generar una solicitud de área hacia la Dirección de Tecnologías de HONDUTEL, de tal forma que se espera obtener resultados en un futuro, a corto o mediano plazo, que permita alcanzar las metas propuestas por el área solicitante.

Entre las variables independientes para la investigación se han definido cuatro variables cuantitativas: el panorama/percepción, satisfacción de la solución informática, el tiempo y el esfuerzo. Estas variables fortalecen y generan las características básicas que alimentan la variable dependiente, es decir la “Efectividad del Software Libre”, permitiendo unificar el criterio de aceptación que define el cumplimiento de las actividades y productos desarrollados por la DTI.

Tabla 1. Definición de variables independientes cuantitativas.

Variable	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Indicador
Panorama/Percepción	Impresión positiva, negativa o de escala de los usuarios clave hacia los productos de software propietario o software libre.	Analista de Sistemas, Usuario solicitante de una solución informática, Usuario que usa el software para el cumplimiento de las operaciones, Jefe o Persona de toma de decisiones tácticas o estratégicas. Las unidades de muestreo son los departamentos.	Escala de definición según panorama positivo o negativo del empleado.
Satisfacción de la Solución Informática	Comprende el cumplimiento de todas las metas, la parcialidad de estas o en su defecto ningún objetivo.	Usuario que solicita y usa el software para el cumplimiento de las operaciones, Jefe o Persona de toma de decisiones tácticas o estratégicas. Las unidades de muestreo son los departamentos.	Escala de satisfacción.

Continuación de la tabla 1.

Variable	Definición Conceptual	Unidad de Análisis y Medición	Indicador
Tiempo	Refiere la definición de cumplimiento de tiempos según calendario, a la idea del funcionamiento lento o instantáneo de las aplicaciones por parte de los usuarios.	Analista de Sistemas, Usuario solicitante de una solución informática, Usuario que usa el software para el cumplimiento de las operaciones, Jefe o Persona de toma de decisiones tácticas o estratégicas. Las unidades de muestreo son los departamentos.	Escala de reducción de tiempo según tiempo de respuesta.
Esfuerzo	Refiere a la experiencia interna que produce el software libre o el software propietario sobre el costo de esfuerzo que representa desarrollar con este, aprenderlo, obtener resultados o usarlo.	Analista de Sistemas, Usuario solicitante de una solución informática, Usuario que usa el software para el cumplimiento de las operaciones, Jefe o Persona de toma de decisiones tácticas o estratégicas. Las unidades de muestreo son los departamentos.	Escala según reducción de esfuerzo.

1.5.2.1 Panorama/Percepción

La percepción es una de las principales impresiones que tiene un efecto de suma importancia en el usuario al momento de distinguir la efectividad de los productos o servicios utilizados por las unidades de negocio dentro de HONDUTEL, y que son desarrollados o implementados por la Dirección de Tecnologías de Información a través del Departamento de Aplicaciones. La percepción será medida a través de una escala o a través de intervalos que concentren adecuadamente las categorías, desde una buena hasta una mala percepción, sobre los servicios entregados o usados por los usuarios, de tal forma que los valores recopilados por el estudio sean cuantificados de forma numérica discreta.

1.5.2.2 Satisfacción de la Solución Informática

Cumplir con las metas y alcanzar los objetivos propuestos del por qué crear una aplicación específica de software es esencial desde es el punto de vista de las autoridades de la Dirección de Tecnologías de Información, como también existe una importancia para alcanzar los objetivos por parte del área solicitante al pedir nuevos desarrollos o implementaciones informáticas para alcanzar un objetivo propuesto a lo interno de la unidad de negocio o para cumplir con las metas y la estrategia corporativa. La escala de satisfacción define esta variable con numérica a través de definición de valores discretos que establecen una buena o mala satisfacción.

1.5.2.3 Tiempo

La definición de los tiempos de desarrollo que permitan definir la agilidad con la que el software libre o el software propietario ayudan a completar los proyectos o productos de software, como los plazos a cumplir por parte de las jefaturas de área, como la rapidez con la que funcionan los sistemas, forman parte de las propiedades que debe cubrir la recopilación de datos para definir la efectividad de los resultados. La escala de definición de tiempo define una reducción de tiempo de respuesta, tiempo de desarrollo o tiempo de finalización de un proyecto y es descrita a través de una numeración discreta a través de esta variable cuantitativa.

1.5.2.4 Esfuerzo

Medir el esfuerzo que toma desarrollar una aplicación desde el punto de vista de un Analista de Sistemas, quien es el puesto encargado de desarrollar soluciones informáticas, como también desde el punto de vista de una jefatura que toma decisiones, como también de un usuario al momento de utilizar el sistema, permitirá distinguir las facilidades de uso de los productos y la facilidad de desarrollo e implementación de los mismos en los escenarios para Software Libre y para Software Proprietario dentro del Departamento de Aplicaciones de la Dirección de Tecnologías de Información de HONDUTEL.

Tome en consideración que esta variable en otro entorno pudiese inclusive alimentar datos de línea de aprendizaje en tiempo y esfuerzo para poder salir a tiempo a producir software con una filosofía de software específica. El esfuerzo es concentrada a través de una numeración discreta en forma de escala que indica una reducción de esfuerzo al momento de desarrollar o usar un producto de software.

1.5.2.5 Usuarios Clave

Los usuarios clave en mención son aquellos que contribuyen autorizan, solicitan, desarrollan, implementan o usan las soluciones informáticas utilizadas dentro de HONDUTEL. El papel de un usuario clave dependerá de la posición de puesto y perfil que el mismo tenga dentro de la organización.

Las variables de investigación están completamente relacionadas con los usuarios clave que son los encargados de asegurar la adopción de lo efectivo que puede representar un producto de software basado en filosofía o en tecnología de Software Libre o de Software Propietario. La categorización específica para los tipos de usuarios claves involucrados en el proceso de extracción de información para alimentar las variables de nuestro estudio son:

- 1) Jefe dentro de la Dirección de Tecnologías de Información. Usuarios que permiten tomar decisiones dentro de la dirección de tecnologías de información para la implementación, desarrollo, adquisición o uso de Software Libre o Software Propietario para el cumplimiento de las operaciones internas a la Dirección o hacia las operaciones de otras unidades de negocio.
- 2) Analista de Sistemas del Departamento de Aplicaciones. Es el encargado de investigar, desarrollar, adaptar, mantener o implementar cualquier tecnología de software, sea Software Libre o Software Propietario, según como sea definido por las autoridades internas a la DTI en conjunto con las Autoridades Ejecutivas de la Institución. Desde el punto de vista de este usuario, los entornos y herramientas de trabajo facilitan la implementación de soluciones informáticas a lo largo del ciclo de vida de una aplicación.

- 3) Usuario Final. Responsable del cumplimiento de las operaciones del negocio y responsable de definir las condiciones según lo dictan las operaciones. Este tipo de usuario percibe el tiempo de respuesta de las aplicaciones, además de evaluar los resultados de entrega de la aplicación ya que al ser un usuario final que solicita software, participa en la toma de decisiones al definir los requisitos iniciales de la misma según la necesidad planteada. Es quien requiere ejecutar las aplicaciones de manera oportuna y eficiente para el cumplimiento de los objetivos y metas definidos por cada unidad de negocio de la empresa.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Toda adquisición o no adquisición de software, retraso en la salida de los proyectos, sobre utilización de recursos y mala gestión de los recursos informáticos influyen directamente en la forma en cómo la organización resuelve sus operaciones para finalmente entregar el servicio adecuado al cliente, manteniendo al mismo tiempo la rentabilidad y disponibilidad de los servicios entregados.

Debido que las plataformas tecnológicas de la organización son las que se encargan de soportar estas operaciones que venden, gestionan y recaudan, la Máxima Autoridad Ejecutiva requiere soluciones de información efectivas y eficientes que son tratadas a través de programas de computadora que la Dirección de Tecnologías se encarga de desarrollar y gestionar. Es de esta forma que la DTI en base a altas directrices, usa, desarrolla e implementa software empresarial para el manejo de la información que cumpla con los requisitos de las áreas de desarrollo de software, de las unidades de negocio que lo solicitan y de los usuarios que lo utilizan.

Con el uso de herramientas de software basadas en Software Libre, HONDUTEL podrá reducir costos, optimizar la entrega de ciertos servicios, resolver de manera adecuada las operaciones, además de potenciar la estabilidad y escalabilidad a largo plazo de servicios y sistemas de una forma similar o mejorada a la forma actual, a través del reemplazo de programas actuales que están desarrolladas con Software Privativo y que poseen alternativas o contrapartes libres que ofrecen similares o posiblemente mejores.

La mejora en el desempeño de las aplicaciones es esencial para toda unidad de tecnologías de información, debido a la especialización de equipos de hardware y estandarizaciones a nivel corporativo que no entregan la optimización de los recursos requerida por la organización en un diseño costo beneficio óptimo para HONDUTEL según las políticas de reducción de costos que se han agravado con el paso del tiempo.

Para realizar un planteamiento de la magnitud del software utilizado, considere que HONDUTEL posee aproximadamente un 15% de las aplicaciones en Software Libre y el 85% restante en software propietario, sin embargo, las aplicaciones de Software Libre poseen procesamiento de recaudaciones, aplicaciones informativas para los empleados, gestiones de servicios, gestión de fallos, plataformas de notificaciones hacia los clientes, entre otros sistemas de interés que sobresalen hoy en día dentro de los sistemas de más uso de la empresa.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 SITUACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa provee servicios de telecomunicaciones a clientes empresariales, residenciales y estatales en todo el país. Los servicios finales son aquellos que hacen posible una completa comunicación entre los usuarios. Forman parte de éstos los servicios básicos de telefonía, télex, telégrafos, teléfonos públicos y telefonía móvil celular y los servicios complementarios de transmisión y conmutación de datos, radio troncalizado y el servicio busca personas. (Marlon R. Tábor, 2007) . Estos servicios son el valor agregado que entrega el estado hacia el ciudadano a través de las telecomunicaciones del país.

También como servicio externo, HONDUTEL entrega enlaces dedicados para el transporte de datos. Los servicios portadores son aquellos que tienen capacidad únicamente para el transporte de señales entre dos o más puntos definidos de la red de telecomunicaciones y que permiten la prestación de servicios finales, de difusión y de valor agregado. Están comprendidos como tales los servicios locales y los de larga distancia nacional e internacional.(Marlon R. Tábor, 2007). Estos canales de comunicación son los servicios de comunicaciones entre ciudades principales para distribuir datos en todo el país.

Para satisfacer la necesidad de mantener, administrar y gestionar la entrega de estos servicios externos y cumplir las necesidades internas, HONDUTEL dispone de la Dirección de Tecnologías de Información para poder integrar los sistemas de información junto al recurso humano, en su organización; sus procesos y procedimientos, en su administración; y finalmente las tecnologías de información y comunicación, a través de equipos de Hardware o sistemas de Software.

La unidad de tecnologías posee dentro de su estructura organizacional un área de comunicaciones y un área de sistemas ambas en posición de subdirección. La Subdirección de Sistemas de la DTI incluye el Departamento de Aplicaciones quien es el encargado de desarrollar e implementar las soluciones informáticas, junto al Departamento de Procesamiento y Seguridad de Datos quien es el encargado de custodiar y administrar los equipos servidores centrales de las plataformas de HONDUTEL (HONDUTEL, 2013).

Dicha Subdirección de Comunicaciones posee dentro de su estructura al Departamento de Soporte Técnico quien se encarga de ofrecer asistencia remota y presencial frente a incidentes, además de soporte técnico hacia el usuario final de la DTI. Esta subdirección también integra el Departamento de Redes de Datos y Servidores para la entrega de servicios de correo electrónico y seguridad externa a la organización. Los mecanismos de seguridad de la empresa son controlados mediante equipos cortafuegos que bloquean las conexiones no deseadas desde el exterior el interior. Es este último departamento el encargado de mantener la seguridad de la red interna de la empresa (HONDUTEL, 2013).

La empresa cuenta con un centro de cómputo dedicado para la custodia y administración de los equipos servidores de cómputo de la empresa donde se centralizan todos los procesos críticos de tratado de información, manejo de la gestión de comunicaciones, servicios de correo electrónico, algunas conexiones con terceros o instituciones estatales, y todos los servicios y productos de software desarrollados por la empresa a través del Departamento de Aplicaciones.

Existe dentro de la Dirección de Tecnologías de Información el departamento conocido como la Unidad de Control de Calidad Informática que es la encargada de la adquisición, administración y distribución de software licenciado para toda la empresa, tanto para unidades operativas como para departamentos técnicos, y es esta área la responsable de la renovación según presupuesto disponible de la DTI, asignado por las autoridades de la empresa con el fin cumplir la estrategia y para alcanzar los objetivos generales de la organización.

Los servicios entregados por el Departamento de Aplicaciones (2013) son el desarrollo de soluciones informáticas, el mantenimiento de aplicaciones de software desarrolladas por el mismo departamento, la entrega de servicios de capacitación sobre los productos de software producidos, la entrega de información especializada para toma de decisiones y la definición de la viabilidad técnica para productos o servicios de mercado que entrega HONDUTEL hacia sus clientes.

Para HONDUTEL (2013) el sistema operativo de mayor uso en la organización es Microsoft Windows XP del cual se posee numerosas licencias por lo que es usado a lo largo de la mayoría de los departamentos de la empresa. Existen casos especiales sobre jefaturas o nuevos equipos adquiridos que poseen licencias individuales de sistemas operativos más recientes de la marca Microsoft.

El sistema Windows XP refiere al nombre comercial de la versión de sistema operativo Microsoft Windows NT5.1 que fue lanzada en Agosto de 2001 y que es de uso comercial con sus múltiples versiones para estaciones de trabajo de oficina que son Home Edition, Professional, Starter Edition, Tablet PC Edition y Media Center Edition. En comparación con versiones anteriores del sistema operativo, Windows XP es mucho más robusto, confiable, seguro, preventivo de ejecuciones no autorizadas, orientado a múltiples tareas simultáneas, entre otras ventajas. Este sistema operativo está orientado inicialmente para soportar re direccionamiento de memoria de 64-bits como de 32-bits y soporta toda las arquitecturas basadas procesadores en Intel 80386, Intel 80486 y MIPS R4000 (Haldar & Aravind, 2010).

El área de desarrollo utiliza un conjunto de herramientas de software tanto para el cumplimiento de las operaciones como para el desarrollo e implementación de nuevas soluciones informáticas, pero de igual forma utiliza múltiples tipos de herramientas con licencias limitadas de la marca IBM, Microsoft y Adobe para ejecutar sus funciones (HONDUTEL, 2013).

Este tipo de herramienta de software es entregada únicamente hacia usuarios especialistas que cumplen con un perfil de puesto adecuado. La mayor parte de las unidades de negocio de la empresa solicita desarrollos especializados y específicos para el cumplimiento de los procesos críticos, los procedimientos y metodologías de cada área para agilizar la entrega de servicios externos y lograr el cumplimiento de las metas establecidas por la institución.

Desde el punto de vista de la Dirección de Tecnologías de Información (2013), apegándose a la estrategia empresarial de reducción de costos, se considera que las estaciones de trabajo operativas de la empresa, como ser ventas, atención al cliente, soporte telefónico, entre otras, no requieren renovaciones sustanciales de sistema operativo pero sí de aplicaciones que se disponen sobre el sistema mismo, sin actualizaciones muy frecuentes en comparación con otras áreas técnicas. Estas últimas, especialmente las que pertenecen a la DTI, son las que requieren constantes renovaciones de Hardware y Software tanto en las estaciones de trabajo como en los equipos servidores del centro de cómputo.

Las estaciones de trabajo, sus analistas de sistemas, administradores y operadores de datos, deben mantener los equipos actualizados de forma frecuente para evitar riesgos de seguridad inherentes a los equipos o problemas relacionados con errores dentro de los programas desarrollados por la DTI, es decir, los productos hechos en casa. Estos sistemas y programas hechos en casa son en su mayoría fabricados sobre plataformas WEB y As400, las cuales requieren utilizar herramientas y conocimientos avanzados sobre nuevas tecnologías de desarrollo para poder ser efectivas y eficientes en las operaciones.

Los equipos servidores dentro de HONDUTEL (2013) poseen varios sistemas operativos y trabajan en conjunto como una red de sistemas para poder satisfacer las necesidades internas de la organización. Para poder diferenciar los sistemas, la DTI define el sistema As400 como el principal de la organización, sin embargo existen numerosas plataformas con sistemas operativos Microsoft Windows Server y GNU/Linux dentro de otros equipos, llamados equipos satélites.

Son estos equipos satélites los que se encargan de realizar operaciones distintas sobre un modelo de capas moderno que soporta protocolos no manejados por la plataforma iSeries As400 de IBM, es decir, aplicaciones con tecnologías paralelas para soportar las operaciones que realiza la empresa para el cumplimiento de las actividades y operaciones.

Las principales herramientas de desarrollo de software usadas por la DTI poseen su respectiva licencia de uso, soporte y garantía temporal según define la licencia misma o el contrato con el proveedor, especialmente cuando son parte de la filosofía de Software Propietario, ya que el Software Libre es sido adquirido usualmente fuera de contrato con proveedores y/o marcas. Estas adquisiciones de software son realizadas por la administración general de la Dirección de TI y son gestionadas mediante procesos de licitación, compra a través de caja chica o según como lo establezca el estado a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Honduras (PNUD).

Existen estaciones de trabajo dentro del Departamento de Aplicaciones (2013) donde se generan desarrollos de software para la organización; estos equipos poseen sistema operativo Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 o GNU/Linux Ubuntu 12.04 fabricado por Novell para la comunidad de software libre. Los desarrollos dentro de este departamento usualmente manejan, pero no están limitados a, desarrollos de Software Propietario a través de sistemas operativos privativos y desarrollos de Software Libre a través de sistemas Operativos Libres. El sistema operativo GNU/Linux Ubuntu también es usado dentro de algunos equipos de soporte técnico para dar asistencia remota y contra virus dentro de la red interna de la organización.

Dentro de la DTI (2013), para el ambiente IBM con equipos marca iSeries As400, se realizan desarrollos de software con lenguaje RPG o Programa Generador de Reportes por sus siglas en inglés, el cual es el lenguaje por excelencia propietario de IBM para las plataformas de su marca con sistemas operativos As400. Para el ambiente de plataformas WEB la DTI desarrolla en su mayoría, software sobre herramientas Microsoft Visual Studio 2002, 2005 y 2008 en sus diferentes lenguajes de programación.

Actualmente la plataforma de ambiente IBM iSeries o As400 dentro de HONDUTEL (2013) no utiliza ninguna herramienta de software libre para desarrollar en ella y está completamente diseñada para trabajar a través de una terminal de trabajo de acceso remoto desde un computador cliente hacia el computador servidor. La plataforma WEB dentro de la DTI (2013) utiliza herramientas, sistemas operativos y metodologías asociados con el Software Libre para promover nuevos productos informáticos, ya sea mediante el uso de editores de texto sencillos como gEdit, Notepad++, o a través de herramientas especializadas como ser Oracle Netbeans o Eclipse para poder implementar nuevas metodologías.

Los desarrollos de software desarrollados por HONDUTEL en arquitectura y plataformas WEB utilizan herramientas de apoyo basadas en filosofía de software libre que permite optimizar los tiempos de programación al reutilizar código fuente de libre distribución en Internet, con el propósito de mejorar la calidad de los productos en tiempo y en forma utilizando técnicas y mecanismos modernos, actualizados y basados en marcos de trabajo especializados. Entre estas herramientas de apoyo están jQuery y Bootstrap basados en desarrollos con lenguaje JavaScript y lenguaje CSS, ambos parte del lado del navegador WEB del usuario cliente que usa el servicio.

La frecuencia de Desarrollos de Software dentro de la Dirección de Tecnologías de Información (2013) es de forma semanal para productos de software y diaria para extracción de información. Son realizados dentro del Departamento de Aplicaciones calendarios rápidos definidos en conjunto con la unidad interna de negocio y el proveedor de servicio, en este caso la DTI a través de su departamento de Desarrollo de Aplicaciones de software (HONDUTEL, 2013). Los tiempos de las fases de desarrollo de una aplicación dependerán de la fase de análisis de los requerimientos solicitados y serán establecidos y divulgados de acuerdo con la magnitud del desarrollo, la documentación requerida, el esfuerzo y la cola de trabajo con la que la DTI debe atender todas las solicitudes, requerimientos y necesidades de información requeridas por el resto de unidades de la empresa (Barceló, 2008).

2.1.2 BASE LEGAL

La unidad de Tecnologías de la Información está constituida por áreas administrativas y áreas técnicas. El área técnica que fundamenta este estudio es el Departamento de Aplicaciones de la unidad de Tecnologías de la Información el cual es el departamento encargado de gestionar los desarrollos y la implementación de soluciones soportadas por software para la automatización de procesos, productos y servicios.

Dentro de las normativas y funciones del Departamento de Aplicaciones, la unidad debe facilitar la gestión empresarial a través del manejo de las Tecnologías de Información y mediante la función de “Realizar levantamientos de necesidades de mantenimiento y desarrollo de software a nivel empresarial”, la cual en la actualidad es gestionada a través de varios tipos de arquitecturas, metodologías, filosofías, herramientas y métodos. (HONDUTEL, 2013)

A lo interno del Departamento de Desarrollo de Aplicaciones, HONDUTEL no define políticas que planifiquen el desarrollo de una solución especificando una filosofía de software, en este caso diferenciando la filosofía de desarrollo mediante el uso o desarrollo de software libre, la filosofía de desarrollo mediante uso de software propietario o privativo y finalmente una combinación de ambas.

Los procedimientos o políticas que están definidas a nivel de la DTI están orientados a la gestión de los servicios entregados por esta dirección y no sobre las metodologías de los desarrollos de soluciones informáticas ya que estas se encuentran dentro de un marco de análisis que contempla experiencia, habilidades y conocimientos del analista de sistemas encargado de implementar la solución.

La Dirección de Tecnologías de Información (2013) adopta los procedimientos asociados al desarrollo y modificación de sistemas a través de listados de requerimientos remitidos por las unidades de negocio mediante una serie de actividades que definen las tareas, el esfuerzo y el tiempo requerido por el Departamento de Aplicaciones de la DTI para analizar, diseñar, probar, certificar y poner en marcha una solución de software desarrollada a la medida para la unidad de

negocio que la solicita. Cada unidad de la organización posee distintas necesidades de desarrollo de software y es en base a estos requerimientos que son definidos los esfuerzos y los tiempos específicos para desarrollar la solución de software.

Existe para la DTI y cada uno de sus departamentos, un manual de funciones como documentación soporte al organigrama institucional, que define los objetivos y tareas generales que deben alcanzar los departamentos para cumplir con las necesidades establecidas por la empresa. Debido a la importancia de estos reglamentos sobre la Dirección de Tecnologías de Información se hace citado de algunos de los reglamentos más importantes según el tema de implementación de soluciones informáticas definidos según HONDUTEL (2013).

1. Formular e implantar planes de desarrollo e implementación de la Red, Sistemas de información y demás servicios informáticos para la Empresa, de acuerdo a sus objetivos y planes estratégicos.
2. Supervisar, Controlar, mantener y optimizar la operatividad de la infraestructura de software e informática de HONDUTEL que permita alcanzar los objetivos y metas empresariales.
3. Asesorar a la Gerencia General y demás áreas organizacionales de la empresa respecto a la adquisición de soluciones tecnológicas y equipos informáticos.
4. Establecer las políticas de equipamiento (Hardware y software) en la Empresa.
5. Establecer las políticas de seguridad de las personas, instalaciones físicas, materiales y de la información en particular.
6. Supervisar e implantar los planes de contingencia, seguridad y control de la Dirección de Tecnologías de la Información.
7. Velar por la efectiva operación de equipos, redes informáticas, sistemas de información y bases de datos de la empresa.

De acuerdo con la parametrización referente a la calidad de la entrega de información, de desarrollo de software y de mantenimiento de los equipos y servicios, la reglamentación de funciones define una unidad en posición de apoyo o staff dentro de la DTI llamada Unidad de Control de Calidad Informática que hace mención a ciertos elementos de calidad que deben ser parte de los procedimientos asociados con los procesos críticos desarrollados por la Dirección de TI. Considere usted que para el cumplimiento de dichos procesos críticos, el Departamento de Aplicaciones desarrolla productos de software que permiten automatizar dichos procesos, probarlos y ponerlos en marcha según los requerimientos definidos por la unidad de negocio solicitante.

La guía formal para el seguimiento del ciclo de vida de los proyectos de software desarrollados por el Departamento de Aplicaciones (2013) dentro de la Dirección de TI es el documento conocido como Guía de Desarrollo de Aplicaciones y contiene una secuencia de requerimientos funcionales y no funcionales que deben definir previo a la programación y deben existir desde el inicio del proyecto y mantenerse como idea fundamental hasta la finalización del proyecto mismo.

La funcionalidad y estandarización de tareas y documentación permite al Departamento de Aplicaciones de la DTI evitar el re-trabajo de definir procedimientos, pasos y los contenidos precisos que debe contener cada manual de usuario y cada manual técnico que esté involucrado con un desarrollo de software hecho en casa. Esta estandarización es una metodología independiente de la filosofía o herramienta de software con la que se desarrollen los programas y sirve primordialmente como una guía para mejorar la productividad.

Existen procedimientos asociados con el desarrollo de software que involucran actividades desde la recepción de la solicitud de modificaciones o nuevos requerimientos, hasta la entrega del producto final y su paso a producción para su uso dentro de la red intranet de la organización. Algunos de estos procedimientos pueden ser muy especializados dependiendo de la plataforma a la que están orientados, en este caso para HONDUTEL (2013) puede ser Plataformas Web con Sistema Operativo Microsoft Windows 2003, 2005 ó 2008, GNU/Linux Ubuntu 12.04 ó IBM iSeries As400.

En caso que existan procedimientos específicos sobre herramientas privativas o libres de licencia, el departamento considera la aplicación de las metodologías como ser la Guía de Desarrollo de Aplicaciones ya que es independiente de plataformas, lenguajes de programación, herramientas de base de datos y sistema operativo.

2.1.3 CONSIDERACIONES FINANCIERAS

La Dirección de Tecnologías de Información (2013) posee un presupuesto para la adquisición y renovación de software que es otorgado a través de las unidades financieras del negocio que se encargan del manejo del presupuesto general anual asignado a HONDUTEL. Este presupuesto es manejado por en conjunto a través de tres partes esenciales, el Director de Tecnologías, la Jefatura de la Unidad de Control de Calidad Informática como unidad de apoyo y el Departamento de Administración interno para el manejo de bienes y bodega para el insumo de caja chica entre otras funciones.

Este presupuesto es dividido en pequeña parte para el mantenimiento de software y es asignado de forma anual y anexado dentro del POA o Plan Operativo Anual realizado por la DTI. Debido a las limitantes mismas dispuestas por los proveedores, la mayoría de contratos de soporte técnico hacia terceros requiere renovación, mientras que las nuevas versiones de software que ya posee la empresa requieren una nueva compra. Existen casos especiales donde HONDUTEL a través de la DTI (2013) gestiona adquisición de nuevas plataformas siempre y cuando estas son administradas de primera mano por la dirección de tecnología y cuando tendrán una custodia interna dentro del Centro de Cómputo de la DTI.

La adquisición, no adquisición, mantenimiento, reparación o capacitación de productos ya adquiridos o de nuevos productos de software afecta las finanzas de la empresa provocando ahorro o inversión para el presupuesto disponible para el año en curso. Cuando existen compras eventuales o no previstas dentro del plan de operaciones o el plan de compras, se generar procesos de licitación tal y como son considerados por el Estado de Honduras, por los procedimientos de compra o por las instituciones destinadas por el estado para este propósito como ser a través del PNUD.

El Software Propietario actualmente utilizado en la empresa, sea de las distintas plataformas Microsoft Windows, Oracle e IBM iSeries, Servidores, Bases de Datos, Herramientas de Trabajo, Herramientas de Diseño, Interfaces de Conexión y Extracción de Datos, Herramientas y de Ofimática y los Sistemas Operativos mismos y su respectivo mantenimiento y soporte, usualmente generan un costo en el presupuesto anual y en el plan de compras anual emitido por la DTI para la renovación de licencias necesarias. Existen muchas herramientas que han sido parte de un proceso de compra inicial pero que no requiere renovación anual o capacitación especializada ya que es muy similar en funcionalidad pero optimizada en rendimiento, en relación con sus versiones anteriores.

Todas las plataformas de Software Libre, las Herramientas de Desarrollo, Herramientas de Ofimática, Bases de Datos, Compiladores, Sistemas Operativos, Servidores y Servicios en General asociados, no han generado desembolso alguno o costo monetario directo para la adquisición de los productos antes mencionados. En todo caso, si la Dirección de Tecnología desea extraer un costo sería calculado en esfuerzo y tiempo/hombre necesarios para la puesta en marcha, depuración, comprensión y adaptación de la solución basada en software libre.

Toda implementación de software, sea esta propietaria o libre, posee un costo de esfuerzo de recurso hombre necesario para la puesta en marcha, y de acuerdo con el nivel de especialización de la herramienta y la experiencia y habilidad del analista implementador, este costo puede variar. Debido a la alta especialización de las herramientas utilizadas para el desarrollo de soluciones informáticas dentro de la DTI (2013), muchas de las herramientas requieren avanzados conocimientos para utilizarse óptimamente, sin importar si éstas son de Software Propietario o de Software Libre.

La gestión de incidentes para los equipos con Software Propietario, usualmente involucra un proceso de investigación previo para determinar la magnitud del fallo y considerar buscar soluciones internas o externas a través del proveedor de la plataforma propietaria, usualmente cuando la plataforma fue una compra compartida entre software y hardware adquirido por HONDUTEL, como por ejemplo, los equipos IBM iSeries As400. Son estos casos donde la empresa recibe un rápido tiempo de

respuesta y un reemplazo de la pieza o el componente que ha fallado, o cualquier tipo de asesoramiento que permita resolver el problema especialmente cuando el contrato de mantenimiento aún está vigente.

Este tipo de costo de mantenimiento es esencial para los sistemas críticos de los cuales depende el negocio para obtener sus ingresos y estos costos son parte de las actividades de control generadas por HONDUTEL (2013) para mitigar los riesgos y maximizar la disponibilidad y la continuidad del negocio. Dentro de la Dirección de Tecnologías de Información no todos los servicios críticos reciben la misma atención ya que algunos riesgos son asumidos, otros dirigidos y otros ignorados de acuerdo con las políticas, las metas y estrategias de las que depende la organización.

De igual forma, cuando una aplicación basada en soluciones de Software Libre y representa un elemento crítico para la operatividad del negocio y no se tiene un proveedor específico, es un costo asumido por el esfuerzo del personal involucrado en el desarrollo, esfuerzo que debe ser invertido cada vez que ocurra un fallo mientras no se apliquen controles previo a la puesta en producción de un producto. De esta forma se puede aclarar que siempre existe un costo asociado al software, sin embargo sobre la adquisición para nuevos software, es el Software Propietario el que genera un mayor costo dentro de la organización por lo que reducir la adquisición de este y reemplazar por alternativas de Software Libre ayudará a reducir los costos anuales de renovación y mantenimiento de software dentro de la organización.

El uso de alternativas de Software Propietario de Aplicación como SaaS no puede ser aplicado para reemplazar las herramientas de desarrollo de software dentro de la empresa, sin embargo, si pueden ser alternativas viables pero costosas para servicios de ofimática, para la gestión de correo electrónico o para el respaldo de información en la nube. La renovación mensual de servicios para empresas de Software como Servicio posee un costo que la organización a través de su política de bajo costo, no puede mantener.

2.2 TEORÍAS

2.2.1 MARCO CONCEPTUAL

- “Software es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo.” (Culebro Juárez et al., 2006, p. 3)
- El software no libre también es llamado software propietario 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. (Culebro Juárez et al., 2006, p. 4)
- Software Libre 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: 1. Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito. 2. Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a tus necesidades -el acceso al código fuente es condición indispensable para esto-. 3. Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a tu vecino. 4. Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad -el acceso al código fuente es condición indispensable para esto. (Richard Stallman, 1984)
- El software libre también es conocido como FOSS (Free and Open Source Software) , F/OOS, FLOSS (free/libre/open source software) y en general es un software el cual está libremente licenciado para entregar derechos a los usuarios de poder estudiarlo, modificarlo y mejorar su diseño a través de la disponibilidad del código fuente (K.S.Sampathkumar & India, s. f.)

- El Software Comercial es aquel desarrollado por una empresa como parte de su actividad comercial. La mayoría del software comercial es privativo, pero también existe software libre que es comercial, y software privativo que no es comercial. (Free Software Foundation, 2013)
- Marco de Trabajo refiere al Zachman Framework definido como una arquitectura de marco de trabajo desarrollado por John Zachman en IBM en 1987. Desde el punto de vista de Ingeniería de Software el marco de trabajo provee de guías para el desarrollo de sistemas como el desarrollo de procesos, modularidad, re-uso, portabilidad, migración, interoperabilidad y distribución. También se enfoca en la distribución desde bloques o partes de software hasta bloques o partes de hardware y en los modelos en los que estos se relacionan como ser las plataformas cliente servidor (Vogel et al., 2011).
- Una Solución Informática refiere al término acuñado por este estudio para definir un sistema de información que involucra organización, administración y recursos de TI ya sea Hardware y/o Software para poder solventar un requerimiento solicitado al área o una necesidad inherente al área de tecnologías de información. Toda solución informática está asociada esencialmente a un programa de software ya sea libre o propietario, un programa empaquetado genérico desarrollado por un tercero como Microsoft Office, un desarrollo a la medida del cliente desarrollado por un tercero o un desarrollo a la medida del cliente desarrollado por la empresa (Autor de Tesis José Inestroza, 2013).
- En telecomunicaciones y en ingeniería informática, la escalabilidad es la propiedad deseable de un sistema, red o proceso, que indica su habilidad para extender el margen de operaciones sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos. En general, también se podría definir como la capacidad del sistema informático de modificar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias

cambiantes. (IBM Corporation, 2011, p. 12)

- Sistemas informáticos o sistemas de información (SI) son un conjunto de elementos o componentes interrelacionados para recolectar (entrada), manipular (procesamiento) y diseminar (salida) datos e información, que cuenta además con un mecanismo de retroalimentación para el cumplimiento de un objetivo. (Stair & Reynolds, 2000, p. 4)
- DTI son las siglas para definir a la Dirección de Tecnologías de la Información como unidad interna de la Empresa HONDUTEL (2013) para el manejo de tecnologías de información y comunicaciones.
- Las plataformas WEB es un término adoptado por este documento para representar las tecnologías dentro de HONDUTEL que usan sistemas operativos modernos de ambiente cliente y servidor, que junto a lenguajes de programación destinado con tal propósito como ser Microsoft .NET C# (Sharp), Microsoft .NET Visual Basic, PHP, Java JS, HTML, CSS, JavaScript; permiten desarrollar aplicaciones que son utilizadas mediante un navegador de Internet. Este tipo de tecnologías se utilizan dentro de HONDUTEL mediante sistemas operativos Windows Server 2003 o versiones con sistema operativo de software libre de la categoría GNU/Linux. El modelo o la arquitectura de este diseño es tener estaciones de trabajo remota que se comunican con equipos centrales a través de un navegador de internet como ser Mozilla Firefox, Google Chrome o Microsoft Internet Explorer (RAMOS, 2011).
- As400 es la plataforma propietaria de IBM (2013) conocida como la Serie i que posee sistema operativo y equipo hardware del mismo nombre y es utilizado actualmente por DTI de HONDUTEL (2013), que permite mantener estaciones de trabajo centralizadas a una base de datos con múltiples tablas, archivos y programas. Cada terminal de trabajo debe tener el programa “terminal” específico diseñado por la compañía para establecer conexión con el sistema central a través de la red intranet como comunicación cliente/servidor.

- Hacking es la acción de violación de un sistema y equipo a través del uso malicioso de computadores para traspasar barreras digitales, realizar robo de identidad, identificar información confidencial o no pública sobre una persona y aprovechamiento de fallas en los equipos. (*Hackers and Hacking*, 2013).
- GNU refiere al sistema operativo GNU el cual es un sistema completo de software libre, compatible hacia el futuro con Unix. El término GNU proviene de «GNU No es Unix»... El proyecto para desarrollar el sistema GNU se denomina «Proyecto GNU». El Proyecto GNU se concibió en 1983 como una forma de devolver el espíritu cooperativo que prevalecía en la comunidad computacional en sus primeros días; hacer la cooperación posible al eliminar los obstáculos impuestos por los dueños de software privativo. (Free Software Foundation, 2013)
- GPL es la Licencia Pública General de GNU (General Public License - GNU GPL) y consiste en un conjunto específico de cláusulas de distribución para publicar programas con copyleft. El Proyecto GNU la usa para la mayoría de los programas que distribuye. (Free Software Foundation, 2013)
- El software con copyleft es software libre cuyos términos de distribución garantizan que todas las copias de todas las versiones tengan aproximadamente los mismos términos de distribución. Esto significa, por ejemplo, que las licencias copyleft generalmente no permiten que terceros le agreguen requisitos adicionales al software (aunque puede estar permitido agregar un conjunto limitado de requisitos que se consideran seguros) y exigen que el código fuente esté disponible. Esto tutela el programa y sus versiones modificadas contra algunas de las formas más comunes de convertirlo en software privativo. (Free Software Foundation, 2013)
- En el Software Libre sin CopyLeft los programas publicados vienen con permiso de redistribución y modificación, como así también con el permiso de agregarle restricciones. Si un programa es libre pero no tiene copyleft, es posible que algunas copias o modificaciones no sean libres en absoluto. Una

empresa de software puede compilar el programa, con o sin modificaciones, y distribuir el archivo ejecutable como software privativo. (Free Software Foundation, 2013)

- El Modelo de Software como un Servicio es la entrega de soluciones de software hacia un negocio o personas donde el software es propiedad de, es entregado por y es administrador por un proveedor externo y hace referencia al término de Computación en la Nube que es utilizado por los usuarios para acceder a aplicaciones y datos a través de Internet. (Traducido, Greer, 2009, p. xxvii)
- Dominio Público es un término jurídico cuyo significado preciso es sin derechos de autor y este puede no disponer libremente de código fuente. Si el código fuente es de dominio público, se trata de un caso especial de Software Libre sin copyleft, lo que significa que algunas copias o versiones modificadas pueden no ser libres en absoluto. (Free Software Foundation, 2013)

2.2.2 SOFTWARE PROPIETARIO.

El concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintas formas: código fuente, binario o código ejecutable, además de su documentación. Es decir, el software es todo lo intangible. Software es también conocido como programática o equipamiento lógico, esto es el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina. Se trata del conjunto de instrucciones que permite la utilización del ordenador o computador (pc, personal computer). El software es la parte intangible de la computadora, es decir, programas, aplicaciones, entre otros. (Culebro Juárez et al., 2006, p. 3)

El software propietario es “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.” (Culebro Juárez et al., 2006, p. 4) .Este software usualmente

está asociado con un costo específico de mantenimiento, compra del producto por licencia y con instalación por licencia de forma limitada en uso para un número restringido de usuarios y/o computadores.

El software propietario también es llamado software no libre, software privativo, software privado o software con propietario... En el software no libre una persona física o jurídica (por nombrar algunos: compañía, corporación, fundación) 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 (donde el acceso al código fuente es una condición previa); de distribuir copias; o de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras (para esto el acceso al código fuente es un requisito previo). 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 (por ejemplo, el programa de licencias shared source de Microsoft). No existe consenso sobre el término a utilizar para referirse al opuesto del software libre. (Culebro Juárez et al., 2006, p. 4)

La compatibilidad del software propietario entre diferentes sistemas operativos dependerá directamente de las necesidades que cubren las herramientas de software de los proveedores. Es especialmente notoria la compatibilidad de uso de la misma versión de un software propietario dentro del sistema operativo Microsoft Windows XP hacia sus versiones posteriores. Dentro de la DTI (2013) se han detectado muy pocos casos de fallos o incidentes que demuestren la incompatibilidad hacia 2 o 3 generaciones posteriores al sistema Microsoft Windows XP, como ser Microsoft Windows Vista y Microsoft Windows 7.

Existe Software Privativo para otras plataformas como ser los sistemas operativos GNU/Linux que también son utilizados desde pocas estaciones de trabajo dentro de HONDUTEL, incluyendo la portabilidad de software destinado únicamente para plataformas como Microsoft Windows pero que la comunidad de software ha logrado ejecutar sobre otros sistemas operativos como GNU/Linux. La mayoría del software propietario utilizado por HONDUTEL (2013) está orientado a computadores basados en

estaciones de trabajo Windows para su versión Microsoft Windows XP y posterior, por lo que el software adquirido es en base a empresas que desarrollan soluciones específicas para estas plataformas.

Las alternativas asociadas a la resolución de un problema a través de software propietario son muchas dentro de la DTI (2013) y usualmente están limitadas a un monto de compra elevado y procesos de capacitación extensos y de igual forma costosos. El proceso de adquisición de compras para la Unidad de Control de Calidad Informática para la DTI (2013) usualmente se basa, pero sin estar limitado, a la búsqueda de proveedores locales que entreguen un servicio de calidad según experiencias anteriores con la misma organización, con tiempos de respuesta bajo un margen prudente de asistencia ante fallos y asesoramiento técnico sobre equipos, y por supuesto que en el proceso de cotización presenten costos dentro del presupuesto manejado por la dirección o por la empresa.

Los procesos de capacitación y entrenamiento son parte del fuerte de los proveedores de servicios de marcas asociadas con Software Propietario sin embargo es negocio de estos proveedores generar un cobro por la entrega de asesorías o entrenamientos. Muchos de los costos asociados finalmente con Software Propietario no especializado, como ser herramientas de ofimática, programas para productividad entre otros, no son de alta importancia para la capacitación en las oficinas, ya que su usabilidad es intuitiva y para actividades sobre procesos no prioritarios aunque muchas veces sí necesarios para la empresa. Son estos costos asociados los que generan un alto valor total de propiedad del software adquirido.

Es parte de debate de la comunidad de software hablar sobre la seguridad y confiabilidad de los sistemas de código Propietarios debido a que estos sistemas son usualmente vulnerables ante ataques no deseados de hacking que provocan violación de licencias, alteraciones al código fuente, implantación de virus, autenticidad del software, cambio de identidad de programas y distribución no autorizada de los sistemas de software a través de medios no oficiales por Internet.

La seguridad es un aspecto requerido por el mismo usuario ya que agrega tanto confiabilidad como calidad al producto final que eviten costos posteriores en el mantenimiento de las aplicaciones (Abdullah, Abdullah, Selamat, Jaafar, & Jusoff, 2009; Boulanger, 2005).

Cuando los productos de Software Propietario son adquiridos a través de los medios oficiales definidos por el proveedor del servicio, muchos de los problemas sobre autenticidad del software son resueltos, sin embargo los programas seguirán siendo vulnerables hasta que el proveedor mismo revise la fuente misma de la cual se genera la falla de seguridad. Estos problemas de seguridad son inherentes a las plataformas de software ya que existen problemas que son transmitidos en cascada desde la aplicación base hasta la aplicación final, es decir, desde el sistema operativo, programas de apoyo, controladores de periféricos hasta llegar al programa cliente.

El efecto que posee la dependencia de software en las empresas hace que la seguridad y confiabilidad sobre los sistemas críticos, datos relacionados, accesos y restricciones sean de alta prioridad para la adquisición o uso de plataformas de software. El software es la primera herramienta de automatización de las operaciones en las empresas y ocurre en la mayor parte de los procesos y flujos del negocio por lo que es imperativo mitigar el riesgo y reducir el impacto de los fallos e incidentes (Cataldo, Mockus, Roberts, & Herbsleb, 2009).

El aspecto propietario del Software Privativo es la dependencia que generan los proveedores independientemente del software que venden, el precio al que lo venden y de las cuotas sobre los servicios que venden para obtener acceso especial o específico. Este tipo de cuotas es interpretado como un subsidio por licencia establecido directamente por el proveedor del servicio para liberar una funcionalidad que de otra manera no podría ser utilizada por el comprador quien es el usuario final del producto. El uso de las herramientas basadas en este tipo de software carecen de la motivación de la comunidad de software que participa en ellas ya que no existen contribuyentes que puedan promover una fidelidad fuera de la imposición de licencias (Economides & Katsamakos, 2006; Fershtman & Gandal, 2007).

Parte de las ideas preconcebidas contempladas por la Dirección de Tecnologías de la Información (2013) sobre el software propietario y sus proveedores locales, es la confiabilidad de la marca de sus productos empaquetados, es decir, los productos prefabricados como ser los sistemas operativos, herramientas de ofimática como Microsoft Office y los programas de comunicación terminal cliente/servidor de IBM para comunicarse con el sistema As400.

El rendimiento de los software propietarios y de las soluciones informáticas desarrolladas o implementadas a través de software privativo usualmente se degradan notablemente con el paso del tiempo de tal forma que los tiempos de respuesta de los equipos y de los programas desarrollados es distinto al inicio de la implementación de un proyecto en comparación con un año de puesta en marcha del mismo. Para la DTI (2013) muchas de las consideraciones de rendimiento están relacionadas con la velocidad u ocurrencia de mantenimiento frecuente de software, el uso de parches y actualizaciones, la concurrencia de múltiples usuarios en consulta hacia un mismo sistema o equipo, el incremento de la carga de trabajo y la limitación de espacio y procesamiento de los equipos.

La escalabilidad de los sistemas propietarios es permitida y viable, sin embargo también es limitada. Todas las soluciones de software que están desarrolladas en software propietario usualmente requieren alguna forma de recompilado al momento de la gestión de cambios sin importar si la solución informática implícita en el cambio es de plataforma WEB, plataforma de escritorio a nivel de sistema operativo Windows o de plataforma IBM/As400 .(IBM Corporation, 2011, p. 12).

El proceso de compilado dentro de la programación o desarrollo de soluciones informáticas afecta a todo aquel lenguaje de programación que está diseñado específicamente para una arquitectura de Hardware específico, de tal forma que las herramientas de programación utilizadas permitan adaptar el código no interpretable por el computador en tiempo real y traducirlo a lenguaje máquina para su uso inmediato al momento justo que se utilice el programa requerido. Este proceso depende tanto del sistema operativo como de la arquitectura del computador utilizado (Grimes, 2011).

La filosofía y el uso de software propietario específico para un sistema operativo o para una arquitectura de Hardware propia, limita y protege la aplicación de tal forma que ésta no pueda ser modificada en tiempo real sin importar si su código fuente es visible o no, ya que la misma debe ser nuevamente recompilada para que el cambio pueda ser aplicado dentro del servicio que se entrega al usuario. Es precisamente la compilación una de las bases más asociadas al software propietario al momento de su uso o a través del desarrollo de software que promueve esta filosofía (Culebro Juárez et al., 2006; DiBona, Stone, & Cooper, 2005; Grimes, 2011).

Adoptar la filosofía de software propietario para usar herramientas que permitan a la organización implementar soluciones de información, establece un parámetro de confiabilidad en la seguridad de ciertos procesos debido a las propias limitaciones de sus arquitecturas y diseños, los cuales son cerrados ante el público pero no dejan de ser vulnerables. Las soluciones asociadas con software propietario mantienen ciertos parámetros de actualización frecuente que demuestra la fidelidad y fiabilidad del proveedor de servicio hacia el comprador del servicio, por ejemplo, recibiendo parches o mejoras frecuentes dentro del sistema operativo para actualizar modificaciones que pueden asegurar la continuidad del servicio y evitar riesgos de seguridad que han sido detectados recientemente por el proveedor mismo (Cataldo et al., 2009; DiBona et al., 2005).

La filosofía de software propietario promueve la estabilidad de los sistemas cuando éste es fabricado por empresas productoras de software de mucho prestigio como IBM, Microsoft, Oracle, entre otros, pero son la suma de todas las necesidades de los clientes como la de los proveedores, disponer con las herramientas específicas sin importar la ideología para producir, mantener, empaquetar y distribuir en una misma solución, todas las alternativas de software que intentan aplicar para el alcanzar la satisfacción del cliente final.

En caso que la implementación de una necesidad esté conectada a una aplicación de software, las compañías promotoras del software privativo pueden proteger esa necesidad a través de algún mecanismo de protección de propiedad, uso y autoridad sobre una idea específica. Usualmente estas ideas están asociadas con la necesidad

directa del cliente, lo que muchas veces genera dependencia para con los proveedores de este tipo de herramientas de software.

Las patentes de software protegen a éste desde el componente técnico. Así, con las patentes se protegen las ideas, los algoritmos. Sobre la posibilidad de patentar los programas de computación la Organización Mundial de la Propiedad Industrial establece que: “Los requisitos sustantivos y de procedimiento para la concesión de patentes varían de un país a otro. En particular, varían significativamente las prácticas y la jurisprudencia vigentes en relación con la patentabilidad de las invenciones relativas a programas informáticos. Por ejemplo, en algunos países se entiende que las invenciones deben tener un carácter técnico con arreglo a la legislación de patentes, y no se consideran invenciones patentables los programas informáticos como tales, mientras que en otros no existe dicho requisito, por lo que los programas informáticos son por lo general materia patentable”. (Culebro Juárez et al., 2006, p. 31).

Es de esta forma cómo las empresas basadas en software propietario, que son capaces de proteger el software de cualquier condición externa que contradiga las necesidades del distribuidor mismo, controlar la funcionalidad e innovación de estas aplicaciones por un determinado tiempo tal y como sea definido por las leyes y regulaciones de los países.

La filosofía de software propietario ayuda a las organizaciones a mantener un compromiso de necesidades y una base de confianza que promueve la constante adquisición de servicios hacia el mismo proveedor, y es debido a esta confianza que los usuarios y organizaciones orientan su dependencia hacia marcas, proveedores, metodologías y software específico de un proveedor. Aunque existen alternativas basadas en software propietario para las herramientas de software propietario mismas, el factor de la confiabilidad provocará la constante inclinación por parte del comprador hacia el proveedor de dicha marca, siempre y cuando la relación y antecedentes entre empresas son positivos.

Dentro de la DTI (2013) de HONDUTEL, son usadas las herramientas de Software Propietario para los escenarios relacionados con el desarrollo de software, el uso de herramientas de diseño y programas de ofimática como para el procesamiento de información en equipos servidores tanto para almacén de datos como para la entrega de servicios de información como ser Servicios Web, Servicios HTTP, Servicios FTP y Servicios Dedicados para la ejecución software específico desarrollado en casa.

2.2.3 SOFTWARE LIBRE.

El Software Libre al ser software posee un conjunto de características que son compartidas entre otras filosofías de software utilizadas tanto para el desarrollo como para la adquisición del software en las organizaciones. El software libre es de igual forma un código fuente, binario o ejecutable que es intangible, lógico y que permite el control sobre hardware para realizar tareas de cómputo (Free Software Foundation, 2013).

Como pilar fundamental del Software Libre, los desarrolladores, distribuidores y consumidores de Software Libre deben cumplir con las libertades establecidas por los principios fundamentales establecidos por Richard Stallman (1984) según la definición inicial de software: debe ser libre para ejecutar el programa sin importar el propósito, de estudiar su funcionamiento para cumplir con las necesidades específicas, redistribuir copias y mejorar los programas y luego publicarlo para el bien de todos.

El uso de software libre es asociado comúnmente en el mercado como un software sin costo de compra o precio de adquisición, sin embargo, todo producto adquirido posee un costo que puede estar relacionado con curva de aprendizaje, limitaciones de uso, distribución del software, modificación o estudio del mismo ya que está protegido por una patente o por una licencia de otro tipo (Jorgensen & Shepperd, 2007).

La mayoría del software libre no está en el dominio público sino bajo los derechos de autor, y los titulares de esos derechos han dado el permiso legal para que todos puedan utilizarlo en libertad, usando una licencia de Software Libre, sin embargo es un software que efectivamente posee licencia la cual es respaldada por las libertades específicas que se describen en la definición literal de software libre. (Free Software Foundation, 2013)

Todo software, incluyendo el Software Libre, posee un valor total de propiedad asociado por cada capacitación, soporte o productos extras que requerirán tiempo y esfuerzo para poder ser implementados en la organización. Sin embargo, desde la posición consumidores o proveedores de Software Libre es posible apreciar dos costos posibles ramas de costos asociados con la adquisición de programas de este tipo, como ser, la contratación de soporte técnico y la contratación de procesos de capacitación e inducción para los productos y servicios. Desde el punto de vista de la generación de productos de software a través de herramientas de Software Libre el costo asociado se desvanece debido a las potenciales ventajas de la generación de software sobre software prefabricado.

Las herramientas de Software Libre al igual que cualquier otro tipo de software es fabricado para una arquitectura de procesador y hacia una plataforma de sistema operativo específico, y al igual que el Software Propietario, también puede depender de otro conjunto de software sobre el sistema operativo, para su correcto funcionamiento. El desarrollo y uso de soluciones informáticas es muy común tanto para sistemas operativos Windows en sus múltiples versiones como Sistemas Operativos GNU/Linux.

Existen distintas derivaciones que están asociadas con el software libre según la Free Software Foundation (2010), donde cada derivación específica de la licencia establece libertades y/o restricciones que alejan o acercan la definición de Software Libre hacia el Software Propietario según los beneficios o necesidades que quiere poseer el proveedor. Tome en consideración que estas necesidades que se traducen en nuevas derivaciones de software deben cumplir todos los reglamentos y condiciones definidas por las distintas licencias de la cual es originado el producto.

Estas derivaciones del software generan listados de productos alternativos de software como reemplazo a las alternativas comunes de software libre. Recuerde el Software libre surge como alternativa al software propietario, sin embargo la diversidad de los productos de software de la comunidad generan múltiples alternativas sobre una misma necesidad. Es la diversidad de alternativas de Software Libre la que ha generado la necesidad misma de repositorios unificados de herramientas de software de tal forma que la distribución, copia y uso de este software sea una actividad común dentro de la comunidad de usuarios que utilizan este tipo de herramientas.

Es esta gran cantidad de alternativas de Software Libre la que realmente entrega valor a esta filosofía. En realidad existen otros factores como el mantenimiento y los costos asociados a estos los que hacen distinto el uso de este tipo de software. Tome en consideración que el mantenimiento de software es la actividad más cara y consume cerca de 50% al 70% del costo de los desarrollos (Ayalew & Mguni, 2013).

Según estudios se espera un deterioro en el mantenimiento de ambos tipos de proyectos, tanto de Software Libre como de Software Propietario. Estos estudios empíricos han demostrado sin embargo que el Software Libre es de mejor mantenimiento en relación con el software propietario, según un conjunto de métricas destinadas a comparar esta gestión entre ambas filosofías de software. Estos estudios han demostrado que a lo largo de extensos periodos de tiempo de mantenimiento, la manejabilidad de los cambios es más fácil sobre proyectos de Software Libre inclusive cuando el proyecto posee características difíciles de mantener. (Ayalew & Mguni, 2013)

Es la Figura 2 la que muestra las categorías del universo que distinguen el Software Privativo y el Software Libre, unificando las consideraciones del software libre, el software con código fuente, sin código fuente y de dominio público.

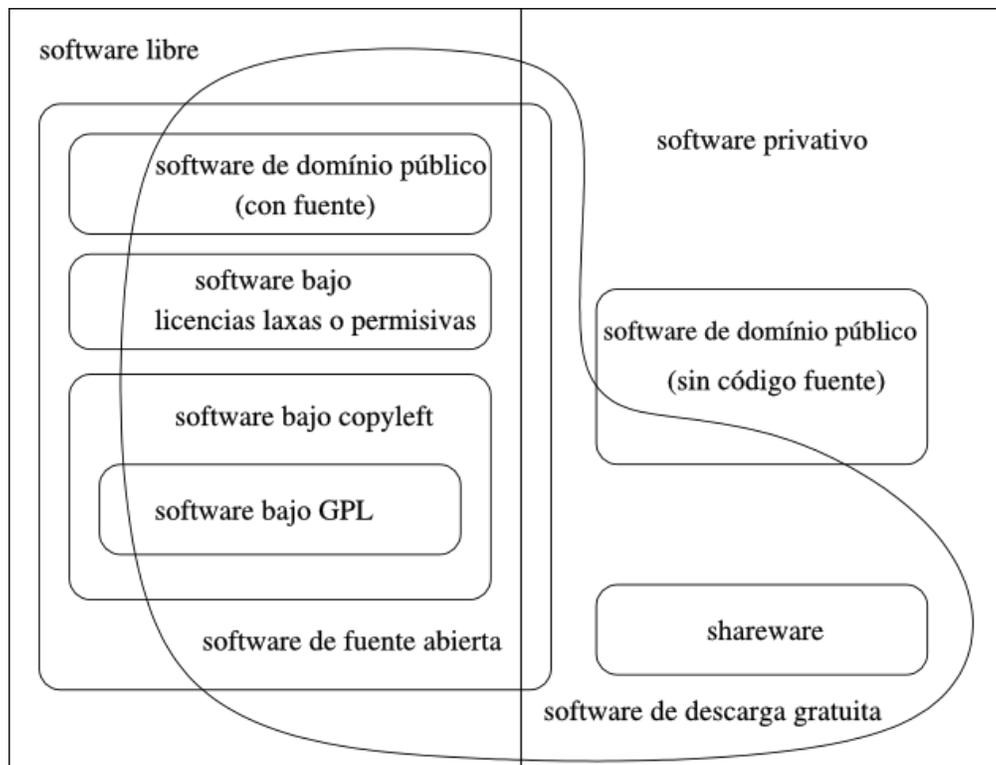


Figura 2. Categorías de Software Libre y Software que no es libre, Fuente: Free Software Foundation (2010)

La adquisición de software libre es usualmente gratuita, sin embargo no se limita esto. Según la Free Software Foundation (2010) no se debe confundir por ningún momento el Software Comercial por el Software Propietario ni el Software Libre por el Software Gratuito ya que todos son términos independientes, con significados y derivaciones distintas. El software libre no siempre es gratuito y el software gratuito no siempre es software libre, pero si existe una gran cantidad de Software Libre que resulta ser Software Gratuito de tal forma que sea posible ayudar a la comunidad a mejorar en la forma que le sea conveniente (Free Software Foundation, 2013).

Puede ocurrir dentro de las organizaciones la adquisición de productos de Software Libre que posean costo de compra aunque estos finalmente sean de código abierto aunque no de libre distribución de tal forma que no puedan existir nuevos actores sobre el código original pero que este si pueda ser estudiado sin ningún problema por el usuario final que ha adquirido el producto de software. Esto quiere decir que existe la

posibilidad de que existan cotizaciones o no, sobre productos de Software Libre siempre y cuando estos posean un precio inicial de compra hacia la empresa.

Es de suma importancia reconsiderar el efecto de la inducción, capacitación y entrenamiento sobre el uso de herramientas de Software Libre ya que estas usualmente poseen curvas de aprendizaje mayores en comparación con el Software Propietario (Culebro Juárez et al., 2006). Es el soporte y el entrenamiento el fundamento del negocio del software libre sobre instituciones lucrativas, ya que la entrega del software usualmente es gratuita para así poder contemplar las libertades descritas en la definición del software libre según Richard Stallman (1984).

Es parte del entrenamiento exponer las consideraciones de seguridad de las aplicaciones empaquetadas basadas en software libre y no aplicaciones derivadas o apoyadas en Software Libre. “La seguridad es actualmente producto de debate debido a la consideración doble filo al compartir el código fuente con tanta libertad en Internet”. (Boulanger, 2005). Tome en consideración que esto únicamente aplica para código fuente publicado en Internet o en algún otro medio masivo de distribución de código o programas, ya que el software empresarial no considera la distribución de código debido a la seguridad e integridad de este tipo de aplicaciones.

La entrega real de valor en la disponibilidad del código fuente para el Software Libre es la rápida respuesta hacia amenazas de seguridad por parte de la comunidad. Gracias a la participación de grandes comunidades de software con acceso al código fuente, es que es posible que grupos de programadores encuentren vulnerabilidades en los sistemas, reporten los mismos hacia las autoridades respectivas de la cadena de producción del proveedor de software libre para de esa forma entender y reparar las vulnerabilidades de seguridad de los sistemas afectados y generar defensas en contra de las amenazas (Boulanger, 2005).

Los sistemas desarrollados bajo la filosofía FOSS poseen una ventaja distintiva e su habilidad para responder ante amenazas de seguridad. Los fallos a nivel de software siempre ocurrirán dentro de grandes producciones de software debido a la presión de cumplimiento de tiempos, presupuestos, calidad, expectativas y necesidades de los

proyectos mismos por lo que ni el Software Libre, ni el Software Propietario o sus derivaciones, está exento de los posibles incidentes y fallos. Es en pocas palabras, el trabajo colaborativo y las libertades mismas de distribución las que permiten la reparación, detección y divulgación casi inmediata de casos de vulnerabilidades de seguridad de los sistemas (Boulanger, 2005).

Las dependencias inherentes al Software Libre siempre estarán de parte del proveedor del servicio al igual que en Software Privativo, esto debido al manejo de actualizaciones frecuentes, corrección de fallos, nuevas mejoras y optimización en el rendimiento y en las capacidades esenciales de los sistemas. Sin embargo, es concepto general sobre el software libre la libertad de la adquisición gratis de estos productos sumados a una elevada curva de aprendizaje, y no así, dependencias sobre proveedores específicos de software de los cuales la comunidad no podría sobrevivir.

Es una idea preconcebida sobre el Software Libre que un software puede dejar de ser libre o gratuito de un momento a otro. Las organizaciones deben considerar que el Software Libre y su uso dependen de las licencias específicas del fabricante de la aplicación misma y es por tanto limitado según los términos acordados de uso para la misma. Es conveniente destacar que la fabricación de software a través de Herramientas de Software Libre, no limita el producto derivado a pertenecer a la licencia de la herramienta de programación.

El rendimiento de las herramientas y de los productos derivados de Software Libre es mayormente optimizado para un consumo de bajos recursos de cómputo en comparación con el Software Propietario, y usualmente poseen pocos errores en lanzamiento. Se ha estudiado y definido una relación de 0.1 defectos por cada 1000 líneas de código para el Software Libre contra un coeficiente de 0.55 por cada 1000 líneas de código para el Software Propietario. Es en base a estos descubrimientos que existe la percepción que los productos de Software Libre e incluso de Software Gratuito (FOSS) alcanzan e incluso exceden la calidad de sus contrapartes de Software Propietario (Boulanger, 2005; Stewart & Gosain, 2006).

Las características de rendimiento optimizado se suman a las consideraciones de escalabilidad del Software Libre, ya que gracias a la participación de grandes comunidades de desarrolladores, este es diseñado para poder adaptarse sobre infraestructuras escalables de tal forma que se puedan alcanzar las necesidades de los usuarios que lo usan.

Dentro de la DTI (2013) de HONDUTEL, son usadas las herramientas de Software Libre para los escenarios relacionados con el desarrollo de software, el uso de herramientas de diseño y programas de ofimática, y finalmente para el procesamiento de información en equipos servidores tanto para almacén de datos como para la entrega de servicios de información como ser Servicios Web, Servicios HTTP, Servicios FTP, Servicios SSH, Servicios de Red y Servicios Dedicados para la ejecución software específico desarrollado por el Departamento de Aplicaciones de la Dirección de TI.

2.2.4 SOFTWARE COMO UN SERVICIO.

El Software Derivado y el Software Gratuito son alternativas a la categoría de Software Propietario como también de Software Libre y son el conjunto de alternativas que surgen de nuevos modelos de negocios. Un ejemplo de derivación del conjunto de nuevos modelos de software es el Software como un Servicio o SaaS, el cual genera una dependencia de pago frecuente por un servicio disponible en Internet para la empresa o a través de uso gratuito usando de forma limitada la capacidad total de la aplicación. Es parte de la entrega de Software como un Servicio utilizar derivaciones generales de Software Propietario o de Software Libre para poder cumplir con las necesidades definidas por el negocio y así lograr las metas corporativas propuestas.

Estos servicios en la nube permiten el acceso a todos los productos y sistemas adquiridos, desde cualquier equipo con acceso a Internet, lo que significa que toda la información, sistemas y programas están fuera de las instalaciones de la organización, para que estos sean utilizados sin costos adicionales de mantenimiento de equipos servidores, seguridad, disponibilidad, entre otros.

El beneficio específico de este tipo de alternativas es la implementación de servicios de bajo costo debido al mantenimiento ajeno a la organización de las plataformas del proveedor, además de la entrega ágil de los servicios ya que los mismos son utilizados por otros usuarios a lo largo del mundo, aplicando actualizaciones que se reflejan sobre el resto de los clientes. Las aplicaciones bajo este tipo de modelo son de fácil uso para el cliente con interfaces intuitivas, además de ser optimizada para el ahorro de energía por parte del proveedor, además de garantizar la disponibilidad y continuidad del negocio siempre y cuando se tenga acceso a los servicios en línea por parte del proveedor de servicios de Internet. (Greer, 2009) La disposición de servicios en la nube permite una masiva escalabilidad transparente a la organización además que permite la adquisición de aquellos servicios necesarios para la empresa y únicamente pagar por ellos.

Los servicios de computación en la nube son similares en funcionalidad pero con distintas presentaciones e interfaces gráficas y sitios web para el almacenamiento de datos, sitios para el manejo de videos, sitios para la preparación de los datos para presentación de impuestos, sitios que registran el histórico de saludo personal, sitios acerca de fotografías, redes sociales a través de páginas web entre otros (Greer, 2009). La entrega de servicios a través de la nube es común dentro de nuestra sociedad y altamente utilizada por muchos usuarios en Internet sin conocer qué modelo o filosofía específica usa cada herramienta que utilizan para incrementar su productividad, alimentar el ocio o generar comunicación.

Cualquier información almacenada localmente puede ser almacenada en la nube, incluyendo correos electrónicos, documentos de texto, hojas de cálculo, videos, registros de salud, fotografías, información financiera, impuestos, planes de negocios, presentaciones, información contable, campañas publicitarias, números de ventas, citas y calendarios, libretas de direcciones e incluso una totalidad de almacenamiento en línea limitado según lo entregado por el mismo proveedor para una cuenta de usuario individual. (Greer, 2009, p. 37)

Es la flexibilidad de las aplicaciones en la nube junto con las necesidades actuales del mercado lo que permite trasladar el riesgo de almacenamiento, funcionalidad, actualización, mantenimiento, centralización y estandarización hacia un proveedor externo bajo un plan de costos relativamente bajos para los usuarios comunes y precios accesibles para las empresas e instituciones. SaaS minimiza la cantidad de entrenamientos y capacitaciones sobre las aplicaciones entregadas ya que éstas suelen ser intuitivas, modernas, rápidas y muy similares a la web a la que estamos acostumbrados a usar día a día. Tome en consideración que no es todo tipo de software el que puede ser ofrecido a través de SaaS y dependerá de las capacidades de cómputo del proveedor y del cliente, soportar los protocolos necesarios y las Tecnologías de Información y Comunicación precisas para implementar los mismos.

Los servicios entregados a través de Software como un Servicio (SaaS) son ofrecidos a través de un modelo web que es capaz de soportar una enorme cantidad de usuarios y clientes a través de un diseño unificado de la entrega de servicio para poder obtener el mejor beneficio posible de la economía de escala. Este modelo es aplicable de igual forma a pequeñas y medianas empresas ofreciendo la seguridad, rendimiento y disponibilidad deseada a través de la entrega de estos servicios por Internet. (Agrawal, Candan, & Li, 2011)

Existen costos asociados a este tipo de servicio cuya suscripción es a través de licencias de pago por usuario y con frecuencia de pago mensual. Existen medidas para rebajar los costos cuando las cantidades de usuarios inscritos al servicio crecen notoriamente, estos servicios también son entregados de forma gratuita pero considerando que la totalidad de funcionalidades de la plataforma está únicamente disponible para los usuarios que han adquirido los paquetes completos de servicio. Esto indica que el costo es el principal factor al momento de considerar adquirir herramientas que reemplacen algunas versiones de software que hasta el momento han sido resueltas mediante soluciones internas a la organización o a través de programas de escritorio.

Para acceder a los servicios SaaS los clientes no requieren descargar el programa o la licencia de uso en el computador ya que todos los servicios son utilizados desde aplicaciones a través de un navegador Web con credenciales de usuario como una nueva forma de realizar las operaciones en una definición mejor vista para el costo beneficio de los servicios adquiridos. La ventaja principal de los SaaS es la transparencia de la entrega de servicio bajo la misma definición hacia todos los usuarios de tal forma que de manera simultánea múltiples usuarios reciben el mismo servicio de manera concurrente. Esto quiere decir, desarrolle una única vez el servicio y aplíquelo a múltiples veces (Agrawal et al., 2011).

Si la empresa proveedora del servicio entrega el código fuente de los programas bajo licencia de libre distribución e implementación para que de esa forma el cliente pueda instalar una instancia de esa aplicación dentro de sus propios servidores, entonces el software cae dentro de la categoría Libre ya que cumple con parte de las libertades básicas del software según lo definido por Richard Stallman (1984). Este escenario es inusual pero existe y un claro ejemplo es la alternativa para almacenamiento de información en la nube como ser OwnCloud de licencia AGPL/GPL como un tipo de versión de Software Libre para servicios SaaS como DropBox, Box, Google Drive, Mega entre otros, que permiten almacenar y distribuir archivos a través de Internet.

Existen servicios especiales como el desarrollo de soluciones informáticas junto con la integración de proyectos de software que aún se encuentran en etapas base como para ser explotadas a través de plataformas SaaS. Esto significa que actividades especializadas como las entregadas por un departamento de tecnologías, son mucho más fáciles de entregar a través de un centro de cómputo propio y no a través de centros de cómputo remoto accedidos a través de internet, ya que las necesidades de la entrega y uso de estos servicios es distinta para cada escenario.

2.3 METODOLOGÍAS Y/O INSTRUMENTOS

2.3.1 MARCO REFERENCIAL

Existen casos de estudio que evalúan la efectividad del Software Libre como un reemplazo al Software Propietario para tareas especializadas y no especializadas, y que se han realizado dentro de otras organizaciones con resultados prometedores sobre hechos que permitirán encontrar los factores clave para lograr el éxito y la buena percepción del uso de herramientas de Software Libre como un reemplazo viable y positivo sobre Software Propietario para potenciar la productividad de los desarrollos y optimizar el cumplimiento de las operaciones de la organización. El caso de éxito refiere a las ciudades europeas de Vienna en Austria, junto a Munich, Schwäbisch Hall y Treuchtlingen en Alemania para el 2008.

Un número creciente de gobiernos considerarán e incluso elegirán migrar hacia un sistema operativo alternativo que utiliza FOSS (Free Open Source Software, o Software Gratuito y Software Libre). Existe un estudio que examina por qué los gobiernos eligen migrar y qué factores afectan esta implementación de migración desde un tipo de software a otro. Planteando un caso de estudio de cuatro ciudades europeas, se ha encontrado que los gobiernos deciden migrar por un conjunto de factores que están orientados mayormente al pensamiento de valores democráticos como la independencia y la autodeterminación, y no por deseos de recorte de costos o recuperación de fondos. También se ha descubierto que la implementación se ve afectada por múltiples factores pero que en particular ocurre a causa de la estructura organizacional que toma lugar en las unidades de tecnologías de información de cada ciudad estudiada. (Traducido, Cassell, 2008, p. 193)

La innovación en el sector público se genera a través de las personas y ocurre en base a cinco factores. Estos factores son: 1) La presión de legisladores o políticos; 2) Cambios de las jefaturas o gerentes a lo interno o externo de la organización; 3) Crisis o fallos visibles públicamente; 4) Fallos Internos como ser la imposibilidad de coordinar departamentos o alcanzar la demanda de los proyectos; y finalmente

5) Nuevas oportunidades que ocurren a través del desarrollo de nuevas tecnologías o a partir de otros factores independientes. Se ha comprobado que la mayoría de las organizaciones identifican “los problemas internos y fallos de coordinación“, como la principal causa de generación de innovación a lo largo de la administración pública. (Cassell, 2008, p. 194)

El mayor reto definido para los gobiernos se encuentra en la brecha entre el sistema operativo del computador y los programas de software a utilizar. Esto quiere decir definir alternativas sobre las herramientas acostumbradas para dicho sistema operativo. Muchas organizaciones ya utilizan Software Libre o Gratuito para el manejo de sus equipos de red, equipos servidores o para el manejo de la seguridad pero aplicar este cambio a las estaciones de trabajo genera un gran reto (Cassell, 2008).

Existen algunos problemas técnicos asociados con la compatibilidad de aplicaciones populares que los usuarios están acostumbrados a utilizar y que existen únicamente en sistemas operativos de Software Propietario. Así como existen estos problemas de infraestructura, también existen problemas asociados con el entrenamiento para capacitar al personal para realizar las operaciones de formas distintas. De igual forma existe el reto político de los gobiernos que reciben presión de proveedores de software para continuar con los sistemas propietarios actuales (Cassell, 2008).

La comprensión para las soluciones FOSS para el sector público aún es muy pobre ya que se consideran solamente aspectos legales y de licenciamiento, la motivación de los programadores y los beneficios generales de la filosofía de Software Libre. Sin embargo mediante mecanismos empíricos de aplicaciones puestas en marcha, es posible notar que de igual forma existen beneficios de rendimiento, de mantenimiento y gestión del cambio así como también de la reducción de incidentes posteriores a la puesta en marcha de los productos (Cassell, 2008; Daniel, 2007).

Otras ventajas potenciales para hacer atractivo el FOSS es la posibilidad de identificar y corregir fallos y vulnerabilidades rápidamente teniendo acceso al código fuente de la aplicación, además de orientarlo adecuadamente a las necesidades de la empresa a través de modificaciones, situación que legalmente no es posible ante el Software

Propietario. Potencialmente el Software Libre es más seguro que software de otro tipo debido al apoyo de comunidades enteras que velan por el cumplimiento de la filosofía GNU de la cual se derivan los proyectos FOSS y de Software Libre (Cassell, 2008).

Finalmente, los sistemas desarrollados con FOSS ofrecen al usuario final mayores alternativas para una misma solución, por ejemplo, a través del manejo de repositorios de software para productividad, multimedia, internet y ofimática, además que entrega portabilidad a programadores para poder generar soluciones para múltiples plataformas y sistemas (Cassell, 2008).

Todas las ventajas anteriores demuestran la efectividad del cambio a herramientas de Software Libre sobre Software Propietario según las necesidades mismas de la organización para el reemplazo de software crítico y no crítico, además para incrementar los productos de software basados en desarrollos de Software Libre, FOSS, Open Source y sus demás sinónimos, que permitan potenciar la escalabilidad, el rendimiento, el trabajo colaborativo y la identificación de fallos en las soluciones informáticas desarrolladas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

El proceso de investigación ha seleccionado cuatro variables independientes y una variable dependiente para realizar el estudio desde un enfoque cuantitativo de tal forma que pueda comprobarse de una manera correcta la hipótesis definida dentro de este mismo documento, así como también alcanzar los objetivos y cumplir con las preguntas de investigación. Esta sección permitirá definir adecuadamente los instrumentos de recolección de datos en base a la documentación y guías para metodologías de investigación.

3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS

El enfoque definido para este estudio fue el enfoque cuantitativo, y se estableció como enfoque único y dominante a lo largo de todo el estudio. A través de este análisis cuantitativo se recopiló datos de usuarios claves involucrados en el desarrollo, solicitud y uso de soluciones informáticas.

Esta investigación aplicó un diseño de investigación no experimental junto a la recopilación de observaciones en ambiente no controlado, sin intervención del investigador reflejando el desenvolvimiento natural de las ocurrencias ajenas al investigador y a la investigación. A través del método de observación fue posible identificar los sujetos de investigación quienes permitieron formular la base de recolección de información para atacar el desconocimiento de la efectividad de los recursos potenciados con software libre entregados por el Departamento de Aplicaciones de la Dirección de Tecnologías de Información.

Para definir claridad entre las variables del estudio, y para al mismo tiempo lograr responder todas las preguntas y objetivos de la investigación, la recopilación de los datos fue orientada a los siguientes grupos o poblaciones: Jefe o Autoridad de la Dirección de Tecnologías de Información y/o sus departamentos, Analista de Sistemas quien es el encargado de desarrollar e implementar soluciones informáticas, además los usuarios finales involucrados en las áreas de toma de decisión que se encargan de usar el producto para entregar un servicio desde esa unidad de negocio de la empresa,

es decir, hacia el cliente de la organización quién pide el servicio.

Según la metodología, este estudio se basa en intervención observacional debido a que no se afectó en ninguna forma la naturaleza de los eventos, además de ser de planificación prospectiva mediante mediciones realizadas a través de esta investigación para propósito específico de esta tesis manteniendo control sobre el sesgo de la medición, con medición transversal ya que según el número de ocasiones en que se midió la variable de estudio, existió una única recopilación de datos en base a variables de interés analíticas, junto a la asociación entre factores y variables de definidas. Vea esta definición en la Figura 3.

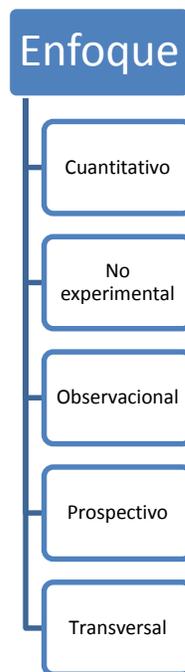


Figura 3. Enfoque y métodos de la investigación.

De la forma antes descrita es que las variables con enfoque cuantitativo permitieron abordar los objetivos específicos a través de las preguntas de investigación junto con una adecuada selección de fuentes confiables de información, un enfoque orientado y una metodología adecuada para atacar la problemática de estudio.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 POBLACIÓN

La población definida para llevar a cabo este estudio, está dividida entre distintos grupos de usuario. Para la recopilación de datos cuantitativos fueron seleccionados estos grupos por medio de la población finita del usuario final, sobre posiciones claves de usuarios que usan de manera directa los productos de software para el cumplimiento de sus actividades diarias y que poseen capacidad de toma de decisión en estas áreas de las que piden los productos. Otra parte de la población son los usuarios jefes de TI, que en este caso representan el conjunto de usuarios de toma de decisión que se encargan de dar paso o de negar el paso a solicitudes de nuevos desarrollo de soluciones informáticas.

Finalmente existe una población que consiste de empleados de TI que pertenecen al departamento de aplicaciones y que poseen cercanía las tecnologías de Software Propietario o Software Libre. Aunque no todos son desarrolladores de software es conveniente para la investigación considerar su experiencia frente a las tecnologías Privativas y/o de Software Libre, son utilizadas dentro de HONDUTEL.

Tabla 2. Definición de la Población.

Grupo	Descripción
Empleado de TI del Departamento de Aplicaciones	Refiere a personal de desarrollo que posee cercanía y toma de decisiones sobre el Software que se desarrolla dentro de la dirección, siendo este software propietario o software libre.
Usuario Jefe de TI	Refiere a la cadena de toma de decisiones dentro de los departamentos de la Dirección de Tecnologías de Información, los cuales de manera indirecta o directa están involucrados con decisiones estratégicas que afectan los desarrollos de software dentro de la empresa.
Usuario Final de Toma de Decisiones	Este grupo refiere a los usuarios finales que solicitan software a la dirección de TI, de tal forma que esta unidad implemente o desarrolle software que cumpla con los requerimientos iniciales definidos por la unidad específica.

3.2.2 MUESTRA

La muestra para este escenario fue seleccionada en base la accesibilidad de los usuarios clave que son solicitantes, de toma de decisiones y que usan los sistemas para el cumplimiento de las operaciones, evaluando así un conjunto de 13 usuarios representantes de cada unidad de negocio, es decir, departamento o dirección, y que posee frecuente injerencia sobre el uso y solicitud de soluciones de software.

De igual forma para el resto de los grupos, la evaluación de la población fue totalitaria, según el caso para las jefaturas de las diferentes unidades y departamentos que conforman la Dirección de Tecnologías de Información dentro de HONDUTEL, así como la recopilación de datos para la población del personal del Departamento de Aplicaciones de la Dirección de TI.

La muestra para esta tesis es dirigida o no probabilística, ya que se seleccionan individuos según casos específicos, debido a la controlada elección de casos con ciertas características anteriormente especificadas requeridas para la investigación. Es de esta forma que el universo completo de grupos de la población conforman la muestra seleccionada con 16 Empleados de TI programadores, 9 Jefaturas dentro de la Dirección de Tecnologías de Información y finalmente 18 usuarios finales que conforman parte de la toma de decisiones para la solicitud de herramientas de software.

3.2.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Para la definición de la población y muestra de este estudio, se ha definido la unidad de análisis como cualquier empleado de la organización que ha tenido de manera directa contacto con posibilidad a toma de decisiones sobre soluciones informáticas como ser programas de software desarrollados, implementados o potenciados por la Dirección de Tecnologías de Información, para el cumplimiento de las operaciones en las distintas unidades de negocio. El hecho de utilizar esta unidad de análisis ha conllevado la consideración específica de la población y de la muestra definida para este documento de tesis según las secciones 3.2.1 y 3.2.2.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

3.3.1 INSTRUMENTOS

El instrumento de medición que se han considerado para este estudio es el cuestionario, debido al control de preguntas que pueden ser cerradas o abiertas y auto-administradas hacia los sujetos, a través de entrevistas telefónicas o a través de internet y dirigido directamente al usuario (Sampieri, 2010). El cuestionario fue aplicado de forma remota a través de tres procesos de recopilación de datos usando tres cuestionarios distintos.

3.3.2 TÉCNICAS

La técnica a aplicar para la recolección de datos fue la encuesta a través del cuestionario. La confiabilidad del estudio se define a través del diseño de preguntas objetivas en base a la experiencia de los involucrados sobre aplicaciones de software específicas, y las mismas están orientadas a responder datos asociados con las variables definidas para cumplir con los objetivos y las preguntas de investigación, lo que al mismo tiempo comprueba la validez de la técnica de recolección.

Todas las encuestas fueron recopilados de manera electrónica a través de un proceso de completado de formularios en línea, entregando un enlace únicamente a los usuarios seleccionados específicamente para las poblaciones definidos en este documento de tesis.

3.3.3 PROCEDIMIENTOS

Los instrumentos y las técnicas involucrados en este estudio fueron realizados considerando el cumplimiento de los objetivos, las preguntas de investigación y las variables definidas. Para cumplir con las condiciones necesarias a las que corresponden estos elementos antes mencionados es diseñado un conjunto de preguntas que entregan sentido al proceso de recopilación de datos.

Para que el instrumento de recopilación evaluara correctamente las condiciones establecidas por las unidades de análisis anteriormente definidas, la muestra seleccionada estuvo representada por grupos distintos de recopilación de datos, por lo que fue necesaria la definición de múltiples cuestionarios de tal forma que la técnica de muestra permita obtener información específica sobre cada unidad de investigación para conocer sobre la problemática del estudio.

Es debido al tamaño de la población que los cuestionarios fueron diseñados para fuentes de información específicas. Algunas de las preguntas que incluye la encuesta fueron orientadas a aplicaciones que el universo completo de estudio conoce, para de esta forma reafirmar la confiabilidad de las respuestas. La encuesta fue aplicada a través de un formulario digital fabricado a través de Formularios de Google Drive (2014), y fueron usados para realizar una recopilación rápida y fiel de los datos.

Debido a que algunas tecnologías de Software Propietario y tecnologías de Software Libre poseen problemas inherentes de compatibilidad, comunicación o disponibilidad con los sistemas operativos, navegadores web, plataformas de base de datos entre otros, existen preguntas dentro del cuestionario de estudio que estuvieron orientadas a extraer información sobre la percepción general del usuario sobre una aplicación de software específica dentro de HONDUTEL. De esta forma, la investigación podría conocer el panorama percibido por el usuario.

Tome en cuenta que estas aplicaciones están correctamente desarrolladas, cumplen con la totalidad de estándares de desarrollo considerados por el Departamento de Aplicaciones de la Dirección de Tecnologías de Información y que la eventualidad de incidencias, problemáticas o inconvenientes para los sistemas involucrados en las preguntas de los cuestionarios para recolección de datos consideran que las aplicaciones permanecen en su estado óptimo dentro de su ambiente de producción.

Entienda por ambiente de producción que la aplicación está en uso y activa durante todas las horas del día y días de la semana dentro de HONDUTEL. Cualquier incidencia que ha afectado personalmente a un sujeto de la muestra puede afectar su juicio pero es el valor adecuado que debe ser recolectado por el instrumento de recolección de

datos, sin embargo estas experiencias son asumidas por las cualidades inherentes a cada filosofía de software y que por tanto son transmitidas a las aplicaciones desarrolladas con las mismas.

Algunos cuestionarios desarrollados para la recopilación de datos tienen un orden propuesto para la recopilación de respuestas de tal forma que el usuario adquiera y tome consideraciones específicas sobre herramientas de Software Libre o de Software Privativo a lo largo del proceso de encuesta. Algunas tecnologías de Software Propietario o Software Libre pudieron verse afectados durante el estudio debido al desconocimiento por parte de los usuarios sobre la actualización de software que se encuentra en sus computadores, de tal forma que es inherente al software mismo el problema de compatibilidad entre sistemas y plataformas.

3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.4.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes de información primaria para este estudio se concentran en el personal de planta que es permanente como empleado de la organización y que cumple con las condiciones de la unidad de análisis según lo descrito dentro de la metodología de este informe de tesis. Es a través de la recolección de datos proporcionados por el personal involucrado, a través de formularios o cuestionarios de consulta.

3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS

Se consideraron fuentes de información secundaria las bibliografías recopiladas en este estudio dentro de la sección bibliográficas. Entre estas fuentes secundarias considere los estudios realizados y las fuentes de información para las bases teóricas y para el marco referencial definido en este documento de tesis, el cuál fundamente su contenido sobre investigaciones científicas sobre ciudades europeas donde ciertos gobiernos han establecido definir el software libre como la alternativa para plataformas gubernamentales para la entrega de servicios a los ciudadanos y para el manejo interno de los procesos. Es considerado como fuente secundaria de igual forma el Manual de Tesis para Enero 2014 y la fuente bibliográfica metodológica de Sampieri de 2010.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Analizar los resultados obtenidos por el proceso de recopilación de datos permitirá a este estudio cumplir el fundamento de alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados a través de la resolución de las variables de investigación. Todos los resultados obtenidos por las encuestas realizadas son clasificados según la categoría de la redacción de las mismas para finalmente resolver la problemática planteada.

4.1 CATEGORIZACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de las encuestas de las Jefaturas de TI, de los Empleados de TI involucrados en el desarrollo de soluciones informáticas y los Usuarios Finales involucrados en la toma de decisión para la definición de nuevos productos de software, fueron unificados en un diseño centralizado de categorización de respuestas, de tal forma que las preguntas de la encuesta uno, de la encuesta dos y de la encuesta tres que entregan resultados hacia la variable independiente Tiempo, son agrupadas por separado, y de forma similar para el resto de categorías como ser Perspectiva, Satisfacción y Esfuerzo.

De esta forma, cada una de las categorías, independientemente de su cuestionario o encuesta, resolvió una variable independiente, un objetivo y una pregunta de investigación para que en su conjunto alimentaran la variable dependiente de este documento de tesis. Cuantitativamente, cada resultante de una pregunta del cuestionario genera un valor de escala de 1 a 10, de tal forma que el valor numérico discreto pudiese ser aislado, sumado y promediado (utilizando la medida de tendencia central conocida como media) según los resultados de las respuestas de su misma categoría.

En total, los tres cuestionarios ordenan sus resultados de la siguiente forma: 12 preguntas y respuestas para la categoría de Panorama/Perspectiva, 10 preguntas y respuestas para la categoría de Satisfacción de la Solución Informática, 12 para la categoría asociada a la variable Tiempo y finalmente 10 para la variable Esfuerzo.

Cada categoría asocia preguntas tanto para la filosofía de Software Propietario como también de software Libre, y considerando que existen igual cantidad de preguntas para cada filosofía existen 22 preguntas de Software Privativo y 22 preguntas de Software Libre para un total de 44 preguntas para todos los cuestionarios en conjunto.

Todos los resultados son respaldados según la validez de la información entregada por los grupos de la población que fueron entrevistados, de tal forma que estos individuos conforman la verdadera unidad de análisis de esta investigación. Los grupos consultados ofrecieron resultados sobre 16 Empleados de TI programadores, 9 Jefaturas dentro de la Dirección de Tecnologías de Información y finalmente sobre 18 usuarios finales, y son estos datos los que entregan validez a los resultados mostrados a continuación.

4.2 PANORAMA Y PERSPECTIVA

La variable cuantitativa de Panorama/Perspectiva representa, tal y como es descrito en la definición de variables de investigación de este documento de tesis, la imagen positiva o negativa del empleado del grupo de estudio para con la filosofía Privativa o filosofía Libre. Los resultados a lo largo de la recopilación de datos permitieron evaluar el diferencial entre las puntuaciones totalizadas para cada variable según las respuestas obtenidas para el panorama/perspectiva del usuario sobre las generalidades que percibe sobre el software.

El objetivo asociado con esta variable dicta que se requiere conocer la percepción general asociada con las filosofías de software propietario y software libre dentro de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización.

Dentro de cada cuestionario se definieron preguntas y respuestas que formaron parte de una variable específica. Para el análisis de la variable de panorama o perspectiva se recopilaron 4 preguntas para el cuestionario del Usuario Final con toma de decisiones, 4 preguntas para el cuestionario del Empleado de TI que desarrolla soluciones informáticas, y finalmente 4 preguntas para el cuestionario de Jefes de TI, para un total de 12 pregunta sobre la variable y pregunta de investigación asociada con el panorama

y la perspectiva. Tome en consideración que un 50% de las preguntas son sobre filosofía de Software Propietario y el 50% restante sobre preguntas de Software Libre.

Cada valor asignado a una respuesta es una cantidad numérica discreta entre el valor 1 y 10, donde 1 representó una valorización baja y 10 representó una valorización alta, es decir, una baja o negativa perspectiva o una alta o positiva perspectiva.

Totalizando los valores recopilados por el cuestionario, la Figura 4 muestra la suma total de los valores para cada filosofía. Esta sumatoria es generada a través de la medida de tendencia central conocida como media que representa el promedio de la valorización entregada por los encuestados.

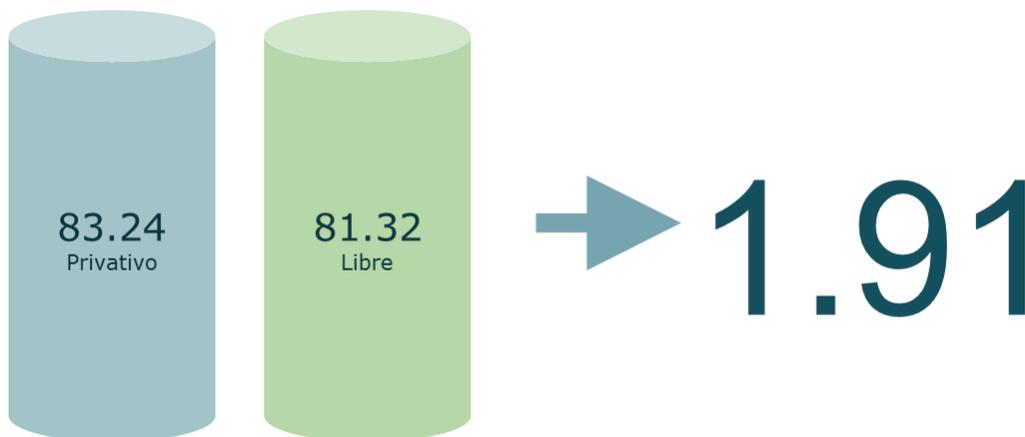


Figura 4. Resultados para la Variable de Investigación Panorama y Perspectiva

Estos resultados indican un índice en base a cien de los valores promedio para la filosofía del Software Propietario con una puntuación de 83.24 como también del Software Libre con una puntuación de 81.32. Existe para esta variable un diferencial de 1.91 puntos sobre cien donde el Software Propietario supera al Software Libre en aspectos de cuál es la filosofía que tiene una mejor perspectiva global.

Puntualizando que los valores recopilados favorecen al Software Privativo, tome en consideración que el diferencial entre ambas filosofías de software es mínimo y que para la población, la perspectiva es similar y positiva para ambos tipos de software.

4.3 SATISFACCIÓN DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA

La variable cuantitativa asociada con la Satisfacción de la Solución Informática en uso se definió para conocer el agrado general del cumplimiento del software entregado al cumplir con las metas y alcanzar los objetivos propuestos del por qué se creó o implementó una aplicación específica de software. Utilizando la misma mecánica aplicada a la variable de Panorama y Perspectiva, los datos recopilados permitieron evaluar el diferencial entre las puntuaciones totalizadas para cada variable según las respuestas obtenidas para la Satisfacción de la Solución Informática.

El objetivo asociado con esta variable dicta el poder determinar la satisfacción general de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización. Dentro de cada cuestionario se definieron preguntas y respuestas que formaron parte de esta variable, al igual que con la variable anterior.

Para el análisis de la variable de Satisfacción de la Solución Informática se recopilaron 2 preguntas para el cuestionario del Usuario Final con toma de decisiones, 4 preguntas para el cuestionario de Empleado de TI que desarrolla soluciones informáticas, y finalmente 4 preguntas para usuario Jefe de TI, para un total de 10 preguntas sobre la variable y preguntas de investigación asociada con la Satisfacción. Tome en consideración que un 50% de las preguntas son sobre filosofía de Software Propietario y el 50% restante son sobre Software Libre.

Cada valorización entregada a una respuesta fue asignada como una cantidad numérica discreta entre el valor 1 y 10, donde 1 representó una valorización baja y 10 representó una valorización alta, es decir, una baja satisfacción o una alta satisfacción. Totalizando los valores recopilados por el cuestionario, la Figura 5 muestra la suma total de los valores para cada filosofía. Esta sumatoria es generada a través de la medida de tendencia central media, de manera similar a la variable anterior, para mostrar el promedio de la valorización entregada por los encuestados.

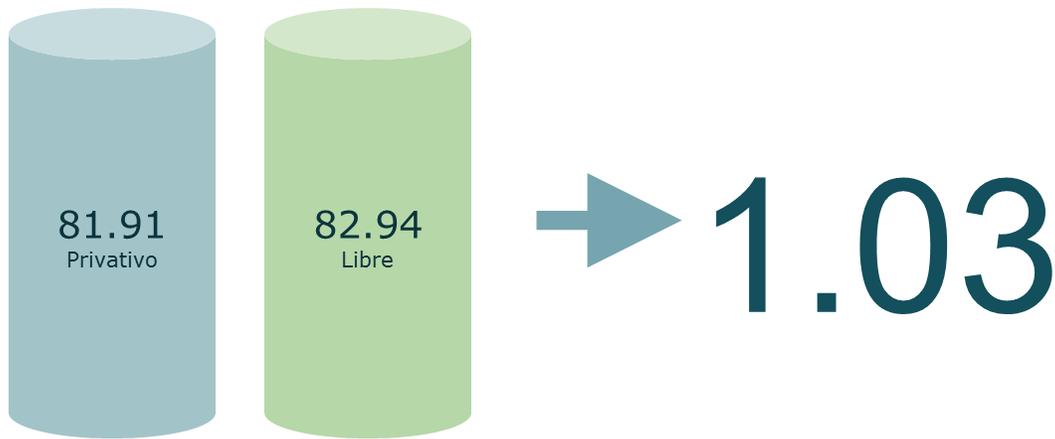


Figura 5. Resultados de para la variable de investigación Satisfacción de la Solución Informática.

Estos resultados indican un índice en base a cien de los valores promedio para la filosofía de Software Propietario con una puntuación de 81.91 como también del Software Libre con una puntuación de 82.94. Existe para esta variable un diferencial de 1.03 puntos sobre cien, donde el Software Libre supera al Software Propietario en aspectos de cuál es la filosofía que tiene una mejor satisfacción al usar software.

Puntualizando que los valores recopilados favorecen al software Libre, tome en consideración que el diferencial entre ambas filosofías de software es mínimo y que para la población, la satisfacción es similar en forma positiva para ambos tipos de software.

4.4 TIEMPO

Toda la información cuantitativa de la variable independiente Tiempo es realiza para conocer la imagen preconcebida de la unidad de análisis de los grupos de la población en relación a la velocidad, tiempos de respuesta y reducción en tiempo para con los desarrollos y con las aplicaciones desarrolladas y utilizadas por las unidades de negocio.

Los resultados a lo largo de la recopilación de datos, definieron para esta variable, de forma similar con las variables anteriores, el diferencial entre las puntuaciones totalizadas según las respuestas obtenidas para la variable Tiempo. El objetivo asociado con esta variable dicta conocer la valoración de la eficiencia del software libre dentro de los grupos de importancia para con el uso de herramientas de software en la organización, en comparación con el software propietario utilizado en la empresa HONDUTEL.

Dentro de cada cuestionario se definieron preguntas y respuestas que definieron específicamente los datos recopilados de la variable Tiempo. Para el análisis de esta variable se recopilaron 2 preguntas para el cuestionario del Usuario Final con toma de decisiones, 6 preguntas para el Empleado de TI que desarrolla soluciones informáticas, y finalmente 4 preguntas para el cuestionario de Jefes de TI, para un total de 12 preguntas sobre la variable Tiempo. Tome en consideración, similar a las variables anteriores, que el 50% de las preguntas están orientadas a Software Privativo y el 50% restante son hacia Software Libre.

Cada valorización asignada a una respuesta se definió como una cantidad numérica discreta entre el valor 1 y 10, donde 1 representó una valorización baja y 10 una valorización alta, es decir, baja percepción sobre el apoyo en temas de agilización o tiempo de respuesta de las aplicaciones, como también alta percepción sobre el apoyo a temas de tiempo de respuesta, agilización, entre otros.

Totalizando los valores recopilados por el cuestionario, la Figura 6 muestra la suma total de los valores para cada filosofía. Esta sumatoria es generada de igual forma a través de la medida de tendencia central llamada media, la cual representa el promedio de la valorización entregada por los encuestados.

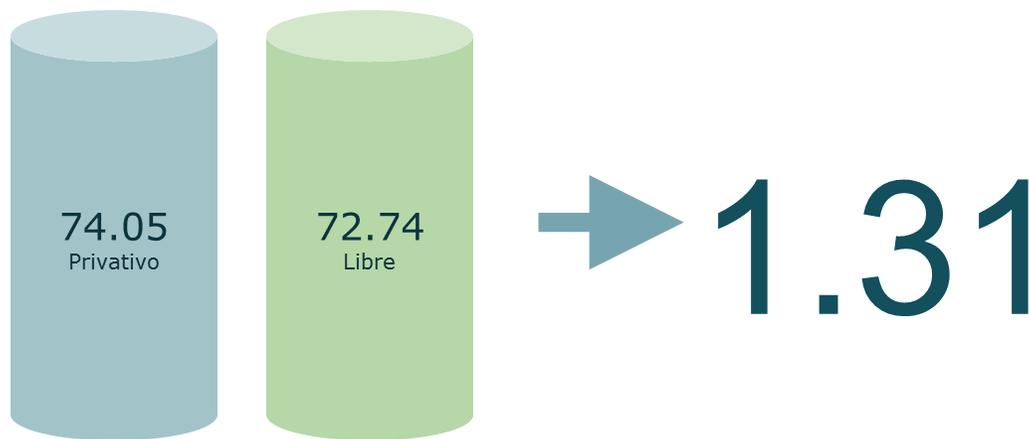


Figura 6. Resultados para la variable de Investigación Tiempo.

Estos resultados indican un índice en base a cien de los valores promedio para la filosofía del Software Propietario con una puntuación de 74.05 como también del Software Libre con una puntuación de 72.74. Existe para esta variable un diferencial de 1.31 puntos sobre cien donde el Software Privativo supera al Software Libre en aspectos de cuál filosofía optimiza mejor los tiempos de respuesta, de entrega de proyectos o de generación de código.

Puntualizando que los valores recopilados favorecen al Software Propietario, tome en consideración que el diferencial entre ambas filosofías es mínimo y que para la población la idea general de tiempos es similar en valor para ambos tipos de software.

4.5 ESFUERZO

El esfuerzo es la variable independiente relacionada con la ayuda entregada por las filosofías específicas para poder realizar las operaciones a través de las soluciones informáticas, como también el esfuerzo que las filosofías representan al momento de desarrollar o implementar software. Los resultados recopilados definieron para esta variable de forma similar como en el resto de variables anteriores, el diferencial entre las puntuaciones totalizadas según las respuestas obtenidas para la variable Esfuerzo.

El objetivo asociado con esta variable dicta analizar la apreciación del esfuerzo asociado con la filosofía de Software Propietario y de Software Libre para el desarrollo, uso y aplicación de software para con los grupos de importancia en el uso de herramientas de software en la organización.

Dentro de cada cuestionario se especificaron preguntas y respuestas que definieron específicamente los datos recopilados de la variable Esfuerzo. Para el análisis de esta variable se recopilaron 2 preguntas para el cuestionario del Usuario Final con toma de decisiones, 4 preguntas para el Empleado de TI que desarrolla soluciones informáticas, y finalmente 4 preguntas para el cuestionario de Jefes de TI, para un total de 10 preguntas sobre la variable Esfuerzo. Tome en consideración, similar a las variables anteriores, que el 50% de las preguntas están orientadas a Software Privativo y el 50% restante son hacia Software Libre.

Cada valorización asignada a una respuesta se definió como una cantidad numérica discreta entre el valor 1 y 10, donde 1 representó una valorización baja y 10 una valorización alta, es decir, baja esfuerzo, como también alto esfuerzo requerido para alcanzar los objetivos.

Totalizando los valores recopilados por el cuestionario, la Figura 7 muestra la suma total de los valores para cada filosofía. Esta sumatoria es generada de igual forma con respecto a las variables anteriores, a través de la medida de tendencia central llamada media, la cual representa el promedio de la valorización entregada por los encuestados.

Estos resultados indican un índice en base a cien de los valores promedio para la filosofía del Software Propietario con una puntuación de 76.91 como también del Software Libre con una puntuación de 74.26. Existe para esta variable un diferencial de 2.65 puntos sobre cien donde el Software Privativo supera al Software Libre en aspectos de cuál filosofía optimiza mejor los recursos para generar menor esfuerzo al momento de realizar trabajos sobre o dentro del software.

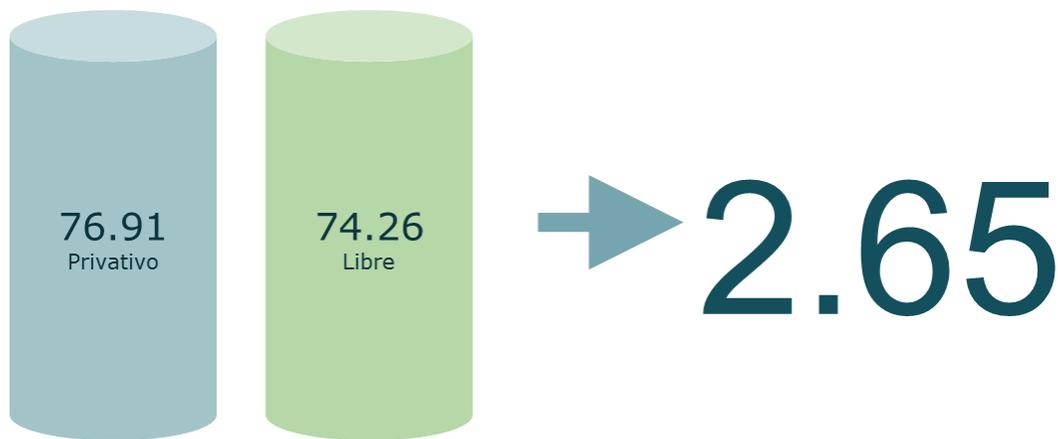


Figura 7. Resultados para la variable de investigación Esfuerzo.

Puntualizando que los valores recopilados favorecen al Software Propietario, tome en consideración que el diferencial entre ambas filosofías es mínimo y que para la población de este estudio, la idea general preconcebida sobre el esfuerzo aplicado es similar para ambos tipos de software.

4.6 RESULTADOS TOTALIZADOS PARA GRUPO MUESTRADO

La definición de los grupos encuestados permite organizar parte de los resultados de la recopilación de datos de tal forma que pueda analizarse los valores totales definidos individualmente por cada cuestionario, uno para el Usuario Final con toma de decisiones, otro para los Empleados de TI que desarrollan soluciones informáticas y finalmente otro para los Jefes de los departamento de la DTI.

4.6.1 EMPLEADOS DE TI

El Empleado de TI a través del instrumento de recolección de datos define su inclinación según los datos que se muestran en la Tabla 3. A diferencia del análisis de los datos mediante las variables de investigación, dentro de los datos del Empleado de TI el esfuerzo posee un diferencial de 9.13% del Software Libre por debajo del Software Privativo, lo que representan un valor más significativo en comparación con las variables que se han diferenciado por valores menores al 5% de sus totales.

Tabla 3. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Empleado de TI.

	Privativo	Libre	Promedio	Diferencial	%
Perspectiva	88.13	84.06	86	-4.06	4.61%
Satisfacción	87.81	88.75	88	0.94	1.07%
Tiempo	75.63	72.08	74	-3.54	4.68%
Esfuerzo	71.88	65.31	69	-6.56	9.13%

Sin embargo, note que los valores persiguen totales y diferenciales similares, favoreciendo en su mayoría al Software Privativo sobre el Software Libre, con excepción de la variable de Satisfacción la cual ha demostrado un valor positivo en favor del Software Libre sobre el Privativo.

4.6.2 JEFES DE TI

Las Jefaturas de TI forman un elemento importante en la toma de decisiones de la Dirección de Tecnologías de Información, y basándose en la información del usuario solicitante, en este caso el Usuario Final, se decide la ruta efectiva para generar un nuevo desarrollo.

Observe que los resultados del campo deferencial para la Tabla 4 invierten los valores a favor del Software Libre en comparación con el grupo de los Empleados de TI encargados de desarrollar soluciones informáticas. Este cuestionario muestra que para las jefaturas el Software Libre tiene menos satisfacción en comparación con el Software Privativo por un diferencial de 3.47%, sin embargo, supera ligeramente la percepción general entregada por la variable perspectiva en un 1.39%, como también el tiempo en 1.54% y el esfuerzo entregado con un diferencial de 3.29%.

Tabla 4. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Jefes de TI

	Privativo	Libre	Promedio	Diferencial	%
Perspectiva	80.00	81.11	81	1.11	1.39%
Satisfacción	80.00	77.22	79	-2.78	3.47%
Tiempo	72.72	73.33	73	1.11	1.54%
Esfuerzo	84.44	87.22	86	2.78	3.29%

Estos resultados demuestran que a nivel de jefatura, el Software Libre resulta ser agente de menor esfuerzo para sacar a tiempo los desarrollos y proyectos y que genera una buena imagen en el usuario final aunque la perspectiva sea ligeramente inferior a la entregada por el Software Privativo.

4.6.3 USUARIO FINAL

Finalmente, se encuentran los datos recopilados por los usuarios finales que logran entregar balance en los resultados observador por las variables de investigación donde para el usuario final es el Software Libre el que presenta mejor Satisfacción como Solución Informática con un diferencial de 6.85%, además de tener mejores tiempos de respuesta con un ligero 1.42% sobre el Software Propietario.

Observe que los datos que se muestran en la Tabla 5 muestran valores que complementan y centran los datos indicados por los cuestionarios anteriores. Estos resultados muestran que el Usuario Final de toma de decisiones define un equilibrio que separa bondades en igual cantidad para el Software Privativo como para el Software Libre, sin embargo, son los diferenciales de este resultado los que logran generar un balance entre los datos marcados por los otros grupos de estudio.

Tabla 5. Resumen de Datos Recopilados por Cuestionario Usuario Final

	Privativo	Libre	Promedio	Diferencial	%
Perspectiva	77.78	76.67	77	-1.11	1.43%
Satisfacción	73.33	78.33	76	5	6.85%
Tiempo	71.67	73.89	73	2.22	3.10%
Esfuerzo	78.33	77.22	78	-1.11	1.42%

4.7 RESULTADOS TOTALIZADOS

Unificando los valores totales de las variables antes mencionadas y generando un nuevo valor promedio en base a cien utilizando la media, los valores totales muestran que el Software Propietario es considerado 79.03 puntos sobre cien en términos de efectividad, y el Software Libre es considerado 77.82 puntos sobre cien efectivo. Estos valores son calculados en base a las columnas Privativo y Libre que se encuentran unificados en la Tabla 6 que se muestra a continuación. Es de esta forma que los valores promediados permitirán definir la efectividad como variable dependiente de este estudio.

La importancia de la visualización de estos valores como valores totales es de primera categoría ya que es la única forma de unificar los datos entregados por cada una de las variables estudiadas. Se recalca que la veracidad y validez de estos datos es respaldada por el reconocimiento de las funciones y los perfiles de cada unidad de análisis (individuo entrevistado) que pertenece a los grupos evaluados según la muestra y la población.

Tabla 6. Resumen Total Agrupado por Variables

	Privativo	Libre	Promedio	Diferencial	%
Perspectiva	83.24	81.32	82	-1.91	2.30%
Satisfacción	81.91	82.94	82	1.03	1.26%
Tiempo	74.05	72.74	73	-1.31	1.77%
Esfuerzo	76.91	74.26	76	-2.65	3.44%

Si identificamos que el punto de referencia 79.03 es nuestro techo valorizado como un 100%, el valor 77.82 sobre 79.03 representa un 98.47% que define la efectividad del Software Libre en comparación con el Software Propietario, con un diferencial mínimo de 1.53% entre ambas filosofías. Estos valores se reflejan dentro de la Figura 8.

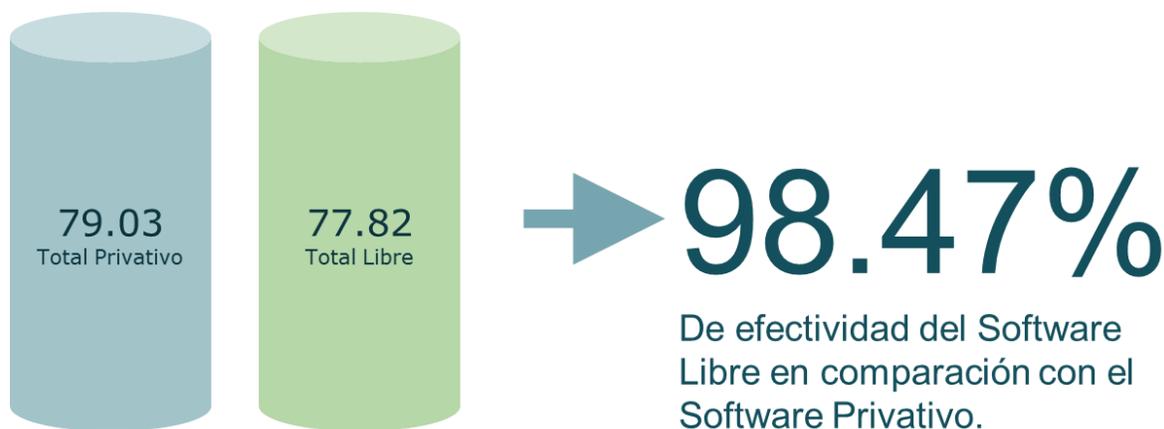


Figura 8. Diferencial de la Efectividad del Software Libre sobre el Software Privativo.

La hipótesis definida para este estudio define que el diferencial que separa la efectividad del software libre del software propietario, según la percepción definida por el panorama general de aceptación, la satisfacción de los resultados obtenidos, el tiempo de respuesta y el esfuerzo requerido sobre el software, es menor a un 5% en comparación con la efectividad percibida para el software propietario dentro de HONDUTEL.

Esta hipótesis significa que el diferencial que debe existir entre ambos tipos o filosofías de Software debe ser de un 5%, donde el Software Libre se encuentra por debajo del Software Propietario, de tal forma que el valor diferencial encontrado de un 1.53% hace de nuestra hipótesis un hecho verdadero sobre el estudio.

Como análisis general los tiempos de respuesta y la salida a tiempo de los proyectos se ve respaldada según el grupo de Jefes de TI y según los Usuarios Finales de toma de decisión, por diferenciales de 1.54% y 3.10% respectivamente en favor del Software Libre, sin embargo los desarrolladores Empleados de TI consideran un muy alto diferencial de 4.68% donde el Software Privativo supera en tiempos de respuesta sobre el Software Libre.

De forma similar, se recalca que el grupo del Usuario Final es quien entrega un mejor índice de satisfacción con un diferencial de 6.82% por encima del Software Propietario en favor del Software Libre, seguido por los Empleados de TI donde la satisfacción no supera al 1% en favor del Software Libre. Sin embargo, las jefaturas internas de la Dirección de Tecnología perciben que el Software Libre es menos satisfactorio al momento de definir un proyecto, con un diferencial de 3.47% por debajo del Software Privativo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. El panorama global que define HONDUTEL sobre el software, en promedio, es un panorama positivo y esto está representado por una escala de valorización dónde el software en general promedia un puntaje de 82/100 para ambas filosofías, donde un valor de 0/100 representa una mala perspectiva y 100/100 representa una excelente imagen corporativa. Nótese que existe un diferencial mínimo de 1.91 puntos (2.30%) entre ambos tipos de software donde el Software Propietario es mejor visto en comparación al Software Libre.
2. El esfuerzo requerido para uso de Software propietario es menor en comparación al Software Libre, con un diferencial de 3.44% de una valoración promedio de 76% de esfuerzo requerido por los usuarios. Estos datos están respaldados según los grupos de estudio de Usuarios Finales, las Jefaturas de la DTI y los Analistas involucrados en el desarrollo. Esto significa que el esfuerzo entregado por los usuarios, programadores y jefes es similar pero ligeramente inferior para el Software Privativo.
3. El Software Libre es ligeramente mayor promotor de satisfacción sobre el Software Propietario con un aproximado de 1% de diferencia en base a un 82% de satisfacción registrado. Estos datos están respaldados en la satisfacción percibida por los grupos de estudio donde el Usuario Final y los Analistas de Sistemas perciben mayor satisfacción que las Jefaturas de TI para con el Software Libre.
4. Los tiempos de respuesta de Usuario Final y la salida a tiempo de los proyectos de los Jefes de TI es superior para el Software Libre pero no así para los tiempos de respuesta según los Desarrolladores de TI. Estos datos están respaldados por diferenciales de 1.54% (Usuarios) y 3.10% (Jefes) en favor del Software Libre, sin embargo los desarrolladores Empleados de TI consideran un muy alto diferencial de 4.68% donde el Software Privativo

supera en tiempos de respuesta sobre el Software Libre. Es concluyente que desde la perspectiva de los tiempos de solicitud, entrega y puesta en marcha de proyectos de software, el software libre genera una mejor imagen sobre estos tiempos de implementación, lo que mejora la relación con las unidades de negocio y con las altas unidades estratégicas de la organización.

5. Según HONDUTEL, el Software Proprietario es más efectivo que el Software Libre, pero, existe una efectividad similar y cercana entre ambas filosofías. Esta efectividad está representada por un 98.47% de efectividad del Software Libre en comparación al Software Privativo. Este resultado está sustentado en la evaluación cuantitativa de los datos recopilados de los grupos de la muestra, los Jefes de TI, los Empleados Desarrolladores de TI y los Usuarios Finales, que indican una mínima diferencia de un 1.53% entre ambos tipos de software.
6. Es necesario mencionar a HONDUTEL que esta investigación muestra un único punto de vista y que por tanto, para tomar decisiones oportunas a largo plazo sobre la migración de servicios de software hacia software libre, será necesario ampliar con estudios posteriores aplicados hacia los usuarios finales que únicamente usan el software y que no son parte de la toma de decisiones para la implementación de software (independiente de su filosofía de licenciamiento), los cuales en total son la mayoría de la población de empleados de la empresa.

5.2 RECOMENDACIONES

1. **Comunicar.** El análisis concluyente en que el Software Libre es en similitud muy semejante en Efectividad con el Software Privativo para el ambiente empresarial y para el cumplimiento de las operaciones dentro de HONDUTEL, se recomienda a la Dirección de Tecnologías de Información comunicar y divulgar a la Máxima Autoridad Ejecutiva de la organización, a las Unidades de Negocio y los empleados internos a la dirección de TI, los resultados asociados con el Software Libre dentro de la Institución para erradicar el desconocimiento sobre la efectividad de las herramientas potenciadas con esta tecnología de tal

forma que las autoridades pertinentes puedan decidir sobre el adecuado y óptimo de dichas herramientas para el apoyo de la estrategia corporativa.

2. **Migrar.** Debido al positivo panorama con el uso de ambas filosofías demostrando una diferencia mínima entre ellas, se recomienda a la Dirección de Tecnologías de Información considerar la migración a largo plazo de herramientas de software libre que potencialicen la estrategia de bajo costo para reducir y reorganizar el recurso monetario destinado para la adquisición de software, renovación de licencias y mantenimiento de componentes que actualmente la empresa aplica en comparación con las herramientas que realmente se usan.
3. **Capacitar.** Se recomienda a la Dirección de Tecnologías y a la Máxima Autoridad Ejecutiva de la Institución, realizar procesos de capacitación que potencialicen la facilidad en el uso de este tipo de herramientas de tal forma que la DTI y la organización pueda aprovechar la reducción de esfuerzo ofrecido por este tipo de software para optimizar el cumplimiento de las estrategias corporativas y de las operaciones.
4. **Retroalimentar.** Debido a la importancia que representa para el usuario final el uso de software libre que según las ligeras diferencias definidas en este estudio, se considera a la Dirección de TI aplicar mecanismos de obtención de retroalimentación por parte de los usuarios finales de tal forma que se conozcan de manera precisa e inmediata, esos elementos que logran generar satisfacción hacia el usuario final para con los servicios entregados por TI para el cumplimiento de las operaciones del negocio.
5. **Divulgar.** Gracias a la imagen positiva de los tiempos para la puesta en marcha de soluciones realizadas con Software Libre desde el punto de vista de los usuarios solicitantes y de las jefaturas de la DTI, se recomienda divulgar hacia las autoridades ejecutivas los beneficios asociados con ciertas herramientas de Software Libre que permitan solidificar y fortalecer la relación con la máxima autoridad ejecutiva de tal forma que se logre fortificar las

relaciones entre TI y dicha autoridad.

6. Considerar. Según la aplicabilidad basada en las recomendaciones de divulgación y comunicación de los beneficios de software libre y de los resultados de esta tesis de investigación, se recomienda a la organización que para lograr una mejor toma de decisiones sobre un posible proceso de migración a largo plazo hacia software libre, considerar realizar un estudio profundo de costos de inversión sobre los escenarios de capacitación hacia las áreas de desarrollo y uso de software en todos los niveles organizacionales, de tal forma que se tenga a mano un panorama claro sobre los riesgos de socialización y capacitación a nivel de costos para el proceso de migración.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

PLANTEAMIENTO DE CAPACITACIÓN PARA LA CONCIENTIZACIÓN DEL SOFTWARE LIBRE EN HONDUTEL

APLICABILIDAD

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

6.2 INTRODUCCIÓN

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

6.3.1 PREPARACIÓN

6.3.2 NIVEL ESTRATÉGICO

6.3.3 NIVEL TÁCTICO

6.3.4 NIVEL OPERATIVO

6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

6.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.5.1 PRESUPUESTO PARA LA CAPACITACIÓN

6.2 INTRODUCCIÓN

Para potenciar los servicios de la Dirección de Tecnologías de Información de HONDUTEL y eliminar el desconocimiento de la efectividad del Software Libre y sus beneficios dentro de la empresa, se presenta un planteamiento de capacitación para potenciar la optimización de los recursos tecnológicos, a través de la divulgación de los resultados obtenidos en este estudio y de los beneficios del uso de herramientas de Software Libre, que soportado en las recomendaciones antes definidas, contribuirán a migrar a largo plazo hacia el uso de herramientas de software de menor costo y de similar o superior efectividad.

Este planteamiento establece una medida a corto plazo para informar y retroalimentar las áreas de interés sobre Software Libre como proceso de concientización de estas tecnologías. Mediante de un planteamiento sistemático de divulgación, este documento de tesis podrá cumplir con los objetivos planteados, los cuales son la erradicación de la

problemática y el fortalecimiento de las medidas recomendadas hacia la institución a través de la Dirección de Tecnologías de Información. Es la DTI la encargada de formular la importancia de la capacitación pero es la Máxima Autoridad Ejecutiva la que se encargue de fortalecer esta importancia en beneficio de la institución.

El propósito general del plan es generar conciencia, mitigar el desconocimiento de las actuales soluciones informáticas y orientar al empleado sobre posibles escenarios de puesta en marcha y procesos de migración de tecnologías modernas que corresponden y cumplen con las exigencias empresariales definidas por la empresa misma. Se muestra en la Figura 9 el diagrama general del proceso de capacitación.



Figura 9. Diagrama de Implementación del Proceso de Capacitación

La implementación se inicia con la recopilación de información por parte de la Dirección de Tecnologías de Información, información que será entregada al departamento de Capacitación de la Dirección de Talento Humano (RRHH) de HONDUTEL. Todos los datos recopilados por parte de TI formarán parte del contenido oficial de la capacitación hacia cada grupo a capacitar.

Es el departamento de Capacitación el que se encargará de realizar el proceso de inducción, única y directamente sobre la ubicación geográfica de Tegucigalpa, Francisco Morazán, para capacitar a las áreas, departamentos, direcciones y unidades que pertenecen a la capa estratégica, táctica y operativa de HONDUTEL en esta ciudad.

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

6.3.1 PREPARACIÓN

Como medida estratégica, la Dirección de Tecnologías de Información, siendo el experto en la rama de desarrollo de software dentro de la organización, deberá unificar y estandarizar información referente a las fortalezas, oportunidades, riesgos y alcance que provee el uso de este tipo de herramientas para que este pueda ser comunicado hacia la Máxima Autoridad Ejecutiva actual.

Esta información deberá ser legible, digerible y comunicable, de tal forma que sea capaz de “vender” ante las autoridades, los beneficios, los resultados y la perspectiva actual adoptada por la organización sobre la temática. Debe tomar en cuenta que el plan de capacitación tiene un alcance dentro de la jerarquía institucional, sin contemplar aquellas autoridades que rigen a HONDUTEL y que son definidas por los poderes del Estado de Honduras y que superan en prioridad las estrategias internas de la empresa.

El propósito de preparar este plan de capacitación es convencer a las distintas capas de toma de decisión de la organización, sobre el potencial de estas tecnologías, su aporte a las políticas de reducción de costos, junto a la modernización y optimización de tecnologías que son manejadas por la DTI en la actualidad. Para alcanzar el éxito dentro de la conciencia de los empleados, la preparación deberá considerar distintos tipos de informes hacia distintos tipos de grupos: ejecutivos, directores, jefes y operadores.

6.3.2 NIVEL ESTRATÉGICO

El plan de Capacitación inyecta de primera mano la importancia de la consideración y adopción de este tipo de tecnologías, como una tendencia para orientar a las unidades estratégicas de la empresa (Junta Directiva, Máxima Autoridad Ejecutiva, Directores y Gerentes) sobre alternativas efectivas para la mejora de los servicios tecnológicos que ejecutan las operaciones y que optan por la reducción de costos. Es este nivel jerárquico el que se encarga de alimentar las ideas que establecen las reglas a nivel tático, en apoyo a la continuidad de las operaciones.

6.3.3 NIVEL TÁCTICO

La fase de Capacitación hacia el nivel táctico considera comunicar hacia las jefaturas, departamentos y unidades menores, sobre la consideración de los nuevos recursos disponibles por la organización para alcanzar una meta, junto a las condiciones y limitaciones a considerar para lograr los objetivos.

Es esta táctica el mecanismo que permitirá organizar las operaciones de tal forma que se generen y consideren en las solicitudes, una visión orientada a la filosofía de Software Libre que permita atender de manera efectiva y eficiente los servicios de Tecnologías de Información.

6.3.4 NIVEL OPERATIVO

El nivel operativo de igual forma, deberá ser retroalimentado para el uso de sistemas modernos con paradigma de Software Libre, que junto a un análisis de impacto previsto por la alta gerencia, permita mitigar la resistencia al cambio y la continuidad del negocio. La Fase de Capacitación hacia esta área será más extensa en tiempo y contenido ya que las ventajas y desventajas del Software Libre deberán extenderse no únicamente hacia los usuarios finales de toma de decisiones, sino prácticamente hacia cualquier empleado que use un sistema de información en la empresa a largo plazo.

6.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

La ejecución de un plan de capacitación debe considerar que HONDUTEL posee una distribución geográfica distribuida a lo largo del territorio Hondureño por lo que la capacitación debe considerar hacer un acercamiento estratégico para con el área operativa, táctica y ejecutiva, a través de los departamentos directrices de las ciudades principales del país.

HONDUTEL tiene su mayor presencia en las tres siguientes ciudades: Tegucigalpa, San Pedro Sula y la Ceiba, pero es en la ciudad de Tegucigalpa del Departamento de Francisco Morazán, donde se encuentra centralizado las principales directivas para la toma de decisiones.

El cronograma de ejecución de la aplicabilidad contempla por tanto ejecutar el plan sobre los planteles centralizados en la Ciudad de Tegucigalpa para con el área estratégica, táctica y operativa. Estos planteles contemplan: el Plantel Miraflores, Plantel Palacio de Telecomunicaciones, Plantel Vista Hermosa y Plantel Gerencia General, todos ubicados en Francisco Morazán.

La aplicabilidad de este estudio contempla 29 actividades e hitos distribuidos en un proceso inicial de capacitación de 34 días entre el lunes 2 de junio de 2014 y el viernes 6 de julio de 2014. La coordinación del proceso de capacitación se define por el calendario de ejecución definido por el desarrollo de actividades del cronograma. El plan de ejecución debe ser ejercido en colaboración del personal seleccionado por la dirección de Tecnologías de Información y el Centro de Capacitación de HONDUTEL (CENCAPH), área de la Dirección de Talento Humano encargada de entregar servicios de capacitación a lo interno de la empresa.

Para potenciar los resultados de concientización, el área de tecnologías deberá disponer de un proceso de notificación vía correo electrónico, publicación en portales internos y envío de mensajería móvil, que comunique información puntual para la auto inducción sobre el tema. Este medio de inducción es aplicable únicamente a los empleados con correo electrónico corporativo que corresponde con más del 50% de los

empleados de la organización para la DTI (2013), además del universo de empleados que contiene un computador dentro de la red interna de la empresa y que posee una línea móvil de HONDUTEL.

Debido a la importancia que tiene la herramienta de correo electrónico en la empresa, una gran parte de los empleados administrativos y técnicos recibirán contenido directo, legible y comprensible sobre los beneficios de la adopción de este tipo de tecnologías, los resultados que se han alcanzado con la misma en la empresa y la dirección que tomará la organización para poder aprovechar su uso en futuros desarrollos y adaptaciones de software.

Tabla 7. Listado de Actividades de la Planificación de la Capacitación

No.	Actividad	Duración Días	Inicio	Fin	Predecesor a
1	Inicio Recopilación de Información Dirección de Tecnologías	10d?	02/06/2014	13/06/2014	
2	Definición de Beneficios	2d?	02/06/2014	03/06/2014	
3	Definición de Riesgos	4d?	04/06/2014	09/06/2014	2
4	Definición de Informe	2d?	04/06/2014	05/06/2014	2
5	Proceso de Revisión	2d?	10/06/2014	11/06/2014	3,4
6	Formalización	2d?	12/06/2014	13/06/2014	5
7	Comunicación Área Estratégica	3d?	17/06/2014	19/06/2014	
8	Presentación Junta Directiva y Máxima Autoridad Ejecutiva	1d?	17/06/2014	17/06/2014	6FI+1d
9	Presentación Comisión Interventora	1d?	18/06/2014	18/06/2014	8
10	Presentación Gerentes y Directores	1d?	19/06/2014	19/06/2014	9
11	Comunicación Área Táctica	5d?	23/06/2014	27/06/2014	
12	Presentación Sub Directores	1d?	23/06/2014	23/06/2014	9FI+2d
13	Presentación Jefes de Área	1d?	23/06/2014	23/06/2014	9FI+2d

Continuación de la tabla 7.

No.	Actividad	Duración Días	Inicio	Fin	Predecesora
14	Presentación Jefes de Sección	4d?	24/06/2014	27/06/2014	12,13
15	Área Comercial	4d?	24/06/2014	27/06/2014	
16	Área Técnica Administrativa	4d?	24/06/2014	27/06/2014	
17	Comunicación Área Operativa	5d?	30/06/2014	04/07/2014	
18	Presentación Líderes de Proyecto	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
19	Presentación Interna hacia TI	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
20	Presentación Gerencia Información Estratégica	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
21	Presentación Gerencia Planificación	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
22	Presentación Dirección Talento Humano	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
23	Presentación Gerencia Administración de Recursos	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
24	Presentación Dirección Comercialización	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
25	Presentación Dirección Asuntos Regulatorios	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
26	Presentación Dirección Aseguramiento de Ingresos	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
27	Presentación Dirección Asuntos Legales	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
28	Presentación Gerencia Finanzas	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14
29	Presentación Gerencia Negocios Internacionales	5d?	30/06/2014	04/07/2014	14

Son las actividades y tareas de la Tabla 7 las que muestran la totalidad de eventos que se deben realizar para comunicar a todas las áreas de la organización según la definición geográfica definida para la capacitación. Dentro de la definición de actividades se encuentra la tarea de Formalización y Definición de Informe definido en la Tabla 7 refiere a la definición de las distintas formas de contenido que deben definirse para llegar a los distintos grupos a capacitar. Al final del proceso se encuentra una fase de retroalimentación no calendarizada pero que es parte del proceso general tal y como ha sido definido en esta aplicabilidad.

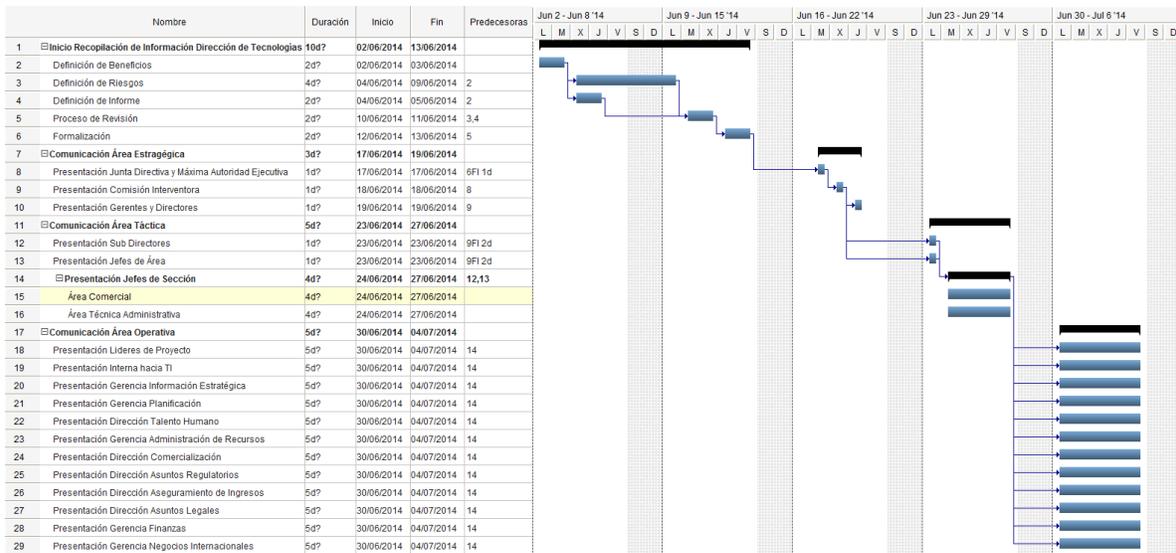


Figura 10. Diagrama de GANTT de la Distribución de Actividades de Capacitación

Tal y como se define en la Figura 10, la distribución de semanas a través de un Diagrama de GANTT ofrece un panorama digerible sobre el proceso de capacitación. Esta capacitación es aplicada a una única ubicación geográfica hacia todos sus componentes de toma de decisión y ejecución de operaciones.

El proceso de capacitación se complementa con un proceso de notificaciones masivas por correo electrónico para la inducción de cada grupo de empleados capacitados, y a pesar de la inducción por grupos, el proceso de notificaciones es permanente durante todo el periodo de inducción definido en el calendario y de acuerdo al contenido específico para cada nivel entrenado.

6.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

El proceso de capacitación no considera costos mayores según el diseño para una única ubicación geográfica. Tome en consideración que el cronograma de ejecución corresponde con la movilización de los recursos de entrenamiento hacia cada Plantel físico de la empresa involucrado en el cronograma. Esto significa que la Dirección de Talento Humano (RRHH) de HONDUTEL, movilizará a sus agentes de entrenamiento hacia cada plantel de la empresa, estos son: el Plantel Miraflores, Plantel Palacio de Telecomunicaciones, Plantel Vista Hermosa y Plantel Gerencia General, todos ubicados en Francisco Morazán.

6.5.1 PRESUPUESTO PARA LA CAPACITACIÓN

Los recursos de capacitación requieren eventos con proyecciones y presentaciones, además de la distribución de documentación digitalizada a través de medios electrónicos (servidores, correo electrónico, mensajes de texto) que serán orientados en función de las actividades definidas por el cronograma de ejecución. Para concretar un presupuesto según los recursos requeridos, se define un detalle de presupuesto que no contempla ni requiere la consideración de horas hombre ya que este requisito es parte del presupuesto general de la empresa que se encuentra dentro de la Planilla de Pago a Empleados.

No será contratado recurso humano externo para realizar el periodo de inducción. El proceso general que involucra personal de TI respalda su función de capacitación dentro del plan de Atribuciones y Funciones de la Dirección de Tecnologías de Información de HONDUTEL bajo el inciso número 14 de la definición de funciones principales que dicta “Coordinar la implementación de capacitaciones de los empleados para estandarizar el conocimiento ... a nivel de hardware y software.” (HONDUTEL, 2013). Nótese que el objetivo final del proceso de capacitación no es entrenar al empleado en el uso de estas tecnologías de software libre, sino es concientizar al empleado sobre la nueva estrategia de la organización para adoptar estas tecnologías dentro del diseño de nuevas soluciones y adquisición de software en la empresa.

Para definir el presupuesto es necesario establecer los costos unitarios, la cantidad de unidades requeridas para la capacitación y el recurso que se desea adquirir, de tal forma que se establezca el costo para el plan de 34 días de entrenamiento. La definición de los recursos requeridos se encuentra en la Tabla 8, junto con el costo total de cada recurso. La capacitación implica la entrega de inducción hacia 2,500 empleados entre jefes, directores y subordinados distribuidos entre los planteles antes mencionados. Este número de empleados contempla a los instructores y los empleados de TI involucrados en el proceso.

Tabla 8. Definición de Recursos y Costos Aproximados para Presupuesto del proceso de Capacitación

Recurso o Materiales de Capacitación	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
Papelería			
Papel	3,000.00	Lps 0.18	Lps. 540.00
Tinta/Fotocopias	8	Lps. 450.00	Lps. 3600.00
Viáticos de Transporte			
Vehículos	4	NA	NA
Comidas			
Refrigerios	2500	Lps. 45.00	Lps. 100,000.00
Capacitaciones			
Cursos Técnicos sobre OpenSource	90	Lps. 1250.00	Lps. 112,500.00
Capacitación sobre Gobernabilidad de TI	15	Lps. 4,000.00	Lps. 60,000.00
Total			Lps. 276,640.00

Tome en consideración que la Tabla 8 muestra valores aproximados para la entrega de una capacitación que involucre entrega de volantes, movilización de los capacitadores y refrigerios. Este tipo de capacitación se diseña para minimizar la resistencia al cambio por parte de los empleados.

Por tanto, según esta definición de valores de capacitación, la empresa deberá evaluar cursos selectivos e intensivos para elementos claves del negocio que sean guía para otros individuos y que sean capaces de generar las soluciones que la organización espera sobre las operaciones.

Se define una capacitación de cursos técnicos sobre tecnologías Open Source selectivos para 90 usuarios de toma de decisiones (sobre software libre y relacionados), y 15 usuarios de alta dirección para la aplicación de conocimientos de gobernabilidad de TI que ayudaran a la organización a obtener una mejor perspectiva al momento de realizar decisiones sobre software para usuarios finales (quienes al final representan la mayoría de la población) los cuáles serán fuente de información para cualquier posterior análisis que deba realizar la empresa sobre el tema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abdullah, N. A. S., Abdullah, R., Selamat, H., Jaafar, A., & Jusoff, K. (2009). Estimating Software Cost with Security Risk Potential. *International Journal of Economics and Finance*, 1(1), 183-192.
2. Ayalew, Y., & Mguni, K. (2013). An Assessment of Changeability of Open Source Software. *Computer and Information Science*, 6(3), 68-79.
3. Barceló, M. (2008). *Una historia de la informática*. Editorial UOC.
4. Boulanger, A. (2005). Open-source versus proprietary software: Is one more reliable and secure than the other? *IBM Systems Journal*, 44(2), 239-248.
5. Cassell, M. (2008). Why Governments Innovate: Adoption and Implementation of Open Source Software by Four European Cities. *International Public Management Journal*, 11(2), 193-213.
6. Cataldo, M., Mockus, A., Roberts, J. A., & Herbsleb, J. D. (2009). Software Dependencies, Work Dependencies, and Their Impact on Failures. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 35(6), 864-878. doi:<http://dx.doi.org/10.1109/TSE.2009.42>
7. Culebro Juárez, M., Gómez Herrera, W. G., & Torres Sánchez, S. (2006). Software libre vs software propietario. *Ventajas y desventajas*. *Creative Commons, México*. Recuperado a partir de http://www.casanas.com.ar/artsAdj/Culebro_juarez_y_otras_-_swl_vs_software_propietario.pdf
8. Daniel, S. L. (2007). *Absorptive Capacity and Open Source Software Project Performance*. ProQuest.
9. DiBona, C., Stone, M., & Cooper, D. (2005). *Open Sources 2.0: The Continuing Evolution*. O'Reilly Media, Inc.
10. Economides, N., & Katsamakas, E. (2006). Two-Sided Competition of Proprietary vs. Open Source Technology Platforms and the Implications for the Software Industry. *Management Science*, 52(7), 1057-1071.

11. Empresa Hondureña de Telecomunicaciones HONDUTEL. (2013). Acerca de Hondutel - Historia, misión y visión. Recuperado 7 de noviembre de 2013, a partir de http://www.hondutel.tv/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=2&Itemid=3
12. Fershtman, C., & Gandal, N. (2007). Open source software: Motivation and restrictive licensing. *International Economics and Economic Policy*, 4(2), 209. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s10368-007-0086-4>
13. Free Software Foundation. (2013). gnu.org. Recuperado 6 de diciembre de 2013, a partir de <http://www.gnu.org/>
14. Greer, M. B. (2009). *Software As a Service Inflection Point: Using Cloud Computing to Achieve Business Agility*. iUniverse.
15. Grimes, R. (2011). *Programming with Managed Extensions for Microsoft® Visual C++® .NET*. O'Reilly Media, Inc.
16. *Hackers and Hacking*. (2013). ABC-CLIO.
17. Haldar, S., & Aravind, A. A. (2010). *Operating Systems*. Pearson Education India.
18. HONDUTEL. (2013). Atribuciones y Funciones de la Dirección de Tecnologías de Información de HONDUTEL. Recuperado a partir de http://www.hondutel.hn/portal_transparencia/pdf/Atribuciones/nuevas%202013/DIRECCI%C3%93N%20TECNOLOGIAS%20DE%20LA%20INFORMACION.pdf
19. IBM Corporation. (2011). Libro Blanco System z. Recuperado a partir de http://www-03.ibm.com/systems/es/resources/systems_es_total_solution_systemz.pdf
20. Jorgensen, M., & Shepperd, M. (2007). A Systematic Review of Software Development Cost Estimation Studies. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 33(1), 33-53. doi:<http://dx.doi.org/10.1109/TSE.2007.3>
21. K.S.Sampathkumar, & India, K. S. S. C. (s. f.). *Understanding FOSS Version 4.0n*. K.S.Sampathkumar.

22. Marlon R. Tábor. (2007). Competencia y regulación en las telecomunicaciones: el caso de Honduras. Recuperado a partir de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/29074/Serie%2084.pdf>
23. RAMOS, A. (2011). *APLICACIONES WEB (NOVEDAD 2011)*. Editorial Paraninfo.
24. Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2000). *Principios de sistemas de información: enfoque administrativo*. Cengage Learning Editores.
25. Stewart, K. J., & Gosain, S. (2006). The Impact of Ideology on Effectiveness in Open Source Software Development Teams. *MIS Quarterly*, 30(2), 291-314.
26. Vogel, O., Arnold, I., Chughtai, A., & Kehrer, T. (2011). *Software Architecture: A Comprehensive Framework and Guide for Practitioners*. Springer.

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO USUARIO FINAL

1. ¿Sabe usted que HONDUTEL utiliza Software Propietario?
 - a. Sí.
 - b. No.
2. Del 1 al 10, ¿cuál es su perspectiva general sobre el software propietario?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es baja y 10 es alta percepción).
3. ¿Sabe usted que HONDUTEL utiliza Software Libre?
 - a. Sí.
 - b. No.
4. Del 1 al 10, ¿cuál es su perspectiva general sobre el software libre?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es baja y 10 es alta percepción).
5. Las aplicaciones desarrolladas con software propietario ¿satisfacen con totalidad los requerimientos iniciales pedidos?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es baja y 10 es alta satisfacción).
6. Las aplicaciones desarrolladas con software libre ¿satisfacen con totalidad los requerimientos iniciales pedidos?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es baja y 10 es alta satisfacción).
7. Herramientas desarrolladas en software privativo como el Reloj Marcador ¿cómo califica su tiempo de respuesta?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es bajo y 10 es alto tiempo de respuesta).

8. Herramientas desarrolladas en software libre como el Vaucher Hondutel ¿cómo califica su tiempo de respuesta?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es bajo y 10 es alto tiempo de respuesta).
9. Las soluciones o programas de las preguntas anteriores que ahora sabe que son software privativo ¿logran hacer más fácil su trabajo?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es menos y 10 es más esfuerzo).
10. Las soluciones o programas de las preguntas anteriores que ahora sabe que son software libre ¿logran hacer más fácil su trabajo?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es menos y 10 es más esfuerzo).

ANEXO 2. CUESTIONARIO EMPLEADO DEL DEPARTAMENTO DE APLICACIONES

1. ¿Cree usted que los IDE o las herramientas CASE de software propietario como Visual Studio, Dream Weaver, Gnexus, Snap, entre otros, tienen en promedio un buen rendimiento al momento de desarrollar, compilar, dar mantenimiento y generar software en producción?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva sobre rendimiento).
2. Utilice o no herramientas de software propietario, ¿cuál es su perspectiva sobre el panorama general del uso de IDE's que utilizan software propietario?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva sobre rendimiento).
3. ¿Cree usted que los IDE o las herramientas CASE de software libre como Netbeans, Eclipse, Mono, entre otros, tienen en promedio un buen rendimiento al momento de desarrollar, compilar, dar mantenimiento y generar software en producción?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva sobre rendimiento).
4. Utilice o no herramientas de software libre, ¿cuál es su perspectiva sobre el panorama general del uso de IDE's que utilizan software libre?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva sobre rendimiento).
5. ¿Logran los IDE's privativos o las tecnologías privativas satisfacer los requerimientos que le solicitan desarrollar?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena satisfacción).
6. Cuando usa frameworks privativos ¿estos usualmente logran cumplir satisfactoriamente con las expectativas de desarrollo por las cuales adquirió la herramienta?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena satisfacción).
7. ¿Logran los IDE's libres o las tecnologías libres satisfacer los requerimientos que le solicitan desarrollar?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena satisfacción).
8. Cuando usa frameworks libres ¿estos usualmente logran cumplir satisfactoriamente con las expectativas de desarrollo por las cuales adquirió la herramienta?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena satisfacción).
9. ¿Ayudan los IDE's de software privativo a agilizar su trabajo?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
10. ¿Agilizan las herramientas de software privativo los tiempo de desarrollo?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
11. ¿Afectan los IDE's o el software privativo en general el rendimiento de las máquinas con las que trabaja?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
12. ¿Ayudan los IDE's de software libre a agilizar su trabajo?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
13. ¿Agilizan las herramientas de software libre los tiempo de desarrollo?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
14. ¿Afectan los IDE's o el software libre en general el rendimiento de las máquinas con las que trabaja?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
15. ¿Ayudan las herramientas privativas a reducir el esfuerzo entregado para desarrollar software o cumplir con tiempos de entrega?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho esfuerzo).
16. ¿Cuál es el esfuerzo que usted definiría que aplica en promedio en la mayoría de sus proyectos utilizando software privativo?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho esfuerzo).
17. ¿Ayudan las herramientas libres a reducir el esfuerzo entregado para desarrollar software o cumplir con tiempos de entrega?
- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho agilizado en tiempo).
18. ¿Cuál es el esfuerzo que usted definiría que aplica en promedio en la mayoría de sus proyectos utilizando software libre?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho esfuerzo).

ANEXO 3. CUESTIONARIO JEFATURAS DE LA DTI

1. Indique su perspectiva en rendimiento sobre el software propietario en la DTI.

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva).

2. ¿Logran las tecnologías privativas funcionar solas por su mismo o requieren muy comúnmente el apoyo de tecnologías diferentes y/o complementarias, lo que expande la complejidad de la solución?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es nunca y 10 es siempre dan una buena perspectiva).

3. Indique su perspectiva en rendimiento sobre el software libre en la DTI.

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es mala y 10 es buena perspectiva).

4. ¿Logran las tecnologías libres funcionar solas por su mismo o requieren muy comúnmente el apoyo de tecnologías diferentes y/o complementarias, lo que expande la complejidad de la solución?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es nunca y 10 es siempre dan una buena perspectiva).

5. Al asignar un nuevo desarrollo ¿logran las herramientas privativas generar la satisfacción deseada en los usuarios?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poca y 10 es mucha satisfacción).

6. Siendo aplicaciones privativas ¿logran estas herramientas solventar de mejor forma los problemas o las solicitudes de usuario? ¿Son estas herramientas más complicadas de lo que deberían ser al momento de generar soluciones?

- a. Valorización de 0 a 10 (0 es poca y 10 es mucha satisfacción).
7. Al asignar un nuevo desarrollo ¿logran las herramientas libres generar la satisfacción deseada en los usuarios?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poca y 10 es mucha satisfacción).
 8. Siendo aplicaciones libres ¿logran estas herramientas solventar de mejor forma los problemas o las solicitudes de usuario? ¿Son estas herramientas más complicadas de lo que deberían ser al momento de generar soluciones?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poca y 10 es mucha satisfacción).
 9. ¿Ayudan las herramientas de software privativo a salir en tiempo con los proyectos?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho tiempo).
 10. ¿Percibe que los tiempos de respuesta de los productos o de las herramientas privativas son?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es malo y 10 es buen tiempo de respuesta).
 11. ¿Ayudan las herramientas de software libre a salir en tiempo con los proyectos?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho tiempo).
 12. ¿Percibe que los tiempos de respuesta de los productos o de las herramientas libres son?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es malo y 10 es buen tiempo de respuesta).
 13. Cuando desea asignar un proyecto de software ¿cuál es el nivel promedio de esfuerzo de programación que usted percibe para una tecnología privativa?
 - a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho esfuerzo).

14. En general ¿el software privativo ayuda a reducir el esfuerzo de desarrollo en qué nivel?

a. Valorización de 0 a 10 (0 es menor y 10 es mayor esfuerzo).

15. Cuando desea asignar un proyecto de software ¿cuál es el nivel promedio de esfuerzo de programación que usted percibe para una tecnología libre?

a. Valorización de 0 a 10 (0 es poco y 10 es mucho esfuerzo).

16. En general ¿el software libre ayuda a reducir el esfuerzo de desarrollo en qué nivel?

a. Valorización de 0 a 10 (0 es menor y 10 es mayor esfuerzo).