



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**SERVICIO DE DESARROLLO  
DE SOFTWARE BASADO EN ITIL  
CASO: IUDPAS VINCULACIÓN UNAH-SOCIEDAD**

**SUSTENTADO POR:  
FRANCIS LIZETH MARTÍNEZ OLIVA  
EDWYN DANESKY TIZADO MARQUEZ**

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

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.**

**ABRIL 2015**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LÉSTER LÓPEZ**

**VICE RECTOR ACADÉMICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**VICERRECTORA CAMPUS SPS**

**ANA LOURDES LAFFITE**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**SERVICIO DE DESARROLLO  
DE SOFTWARE BASADO EN ITIL  
CASO: IUDPAS VINCULACIÓN UNAH-SOCIEDAD**

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

**EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLÓGICO  
CINTHIA ISELA CANO**

**ASESOR TEMÁTICO  
OSCAR GILBERTO ZOCÓN ALVA**

**MIEMBROS DE LA TERNA  
IDALIA CÁRCAMO  
HÉCTOR BERRIOS  
CARLOS ZELAYA OVIEDO**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

### **SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE BASADO EN ITIL CASO: IUDPAS VINCULACIÓN UNAH-SOCIEDAD**

#### **AUTORES:**

**Francis Lizeth Martínez Oliva y Edwyn Danesky Tizado Marquez**

#### **Resumen**

El uso de las tecnologías de información en las que se incluye el software, han sido una importante herramienta de apoyo al desarrollo de la sociedad. IUDPAS es un instituto de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y tiene como propósito central fortalecer los vínculos entre la investigación, la docencia y la Universidad-Sociedad, en seguimiento a este mandato, IUDPAS ha brindado a dichas Instituciones el servicio de desarrollo de software. El servicio brindado por IUDPAS no ha sido estandarizado y presenta retrasos en la entrega, por lo cual es el objetivo de esta investigación “Identificar las áreas de mejora del servicio de desarrollo de software basado en ITIL para reducir el tiempo de entrega de software a las instituciones relacionadas con IUDPAS amparado en el marco de vinculación UNAH-sociedad”. Se utilizaron encuestas para analizar las causas del retraso desde el punto de vista de los clientes y se complementa la información con entrevistas y revisión de documentación, cuyos resultados evidencian una oportunidad de mejora en los procesos relacionados a la comunicación, se recomienda entonces, elaborar un plan de gestión de la comunicación basado en estándares y se hace una propuesta del plan en el capítulo 6 Aplicabilidad.

**Palabras claves:** Software, ITIL, IUDPAS, TI, UNAH.



**SOFTWARE DEVELOPMENT SERVICE BASED ON ITIL  
CASE: IUDPAS UNAH-SOCIETY LINKING**

**BY:**

**Francis Lizeth Martínez Oliva and Edwyn Danesky Tizado Marquez**

**Abstract**

The use of information technologies including software, have been an important tool to help the development of society. IUDPAS is a research institute of the National University of Honduras (UNAH) and has as main purpose to strengthen the links between research, teaching and university-society, in compliance with this; IUDPAS has provided service software development to related organizations. The service provided by IUDPAS have not been standardized and presents delays in delivery, which is why the objective of this research is "Identify areas of improvement in IUDPAS' software development service based on ITIL to reduce delivery time to related institutions covered under UNAH-society linking". Surveys were used to analyze the causes of the delay from the point of view of customers and the information is supplemented with interviews and documentation review, the results shows an opportunity for improvement in communication related process, therefore is recommended to develop a communication management plan based on standards and a proposed plan is developed in Chapter 6 Applicability.

**Keywords:** Software, ITIL, IUDPAS, IT, UNAH.

## DEDICATORIA

A Dios, reconociendo su amor y gracia en las fuerzas y conocimientos que me ha brindado para culminar un nuevo logro en mi vida y reconociendo también que sin Él este logro sería vano.

A mis padres, mi madre, quien con su amor y consejos ha sabido guiarme y me ha acompañado a lo largo de mi vida, no siendo la excepción el desarrollo de esta tesis, dándome aliento para continuar en los momentos difíciles. A mi padre, cuyas enseñanzas y ejemplo prevalecen y se evidencian en mi vida, y quien continúa inspirándome a ser mejor cada día y dar lo mejor al seguir su ejemplo.

Francis Lizeth Martínez O.

Dedico esta tesis a mi familia, los cuales estuvieron apoyándome en cada momento, sin su ayuda este logro no hubiese podido ser posible, especialmente lo hago en memoria de mi abuela Alicia Isabel Tizado Steiner, que fue el mayor soporte en mi vida para convertirme en la persona que soy ahora, sin sus consejos y disciplina sería muy difícil poder haber alcanzado cada uno de los logros educativos que se materializan con esta entrega de tesis. A mis amigos que comprendieron la importancia educativa para mí y aceptaron mi ausencia en las reuniones sociales que solíamos tener, a mi compañeros de clases, porque compartimos muchas experiencias a lo largo de estos dos años y medio a todos ellos les dedico esta tesis.

Edwyn Danesky Tizado M.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por permitirnos esta experiencia, de la que estamos seguros, será de provecho para nuestras vidas.

A nuestros familiares y amigos, quienes nos han brindado su apoyo y comprensión en nuestros esfuerzos por culminar un nuevo logro en nuestras vidas profesionales.

A nuestros docentes y compañeros de estudio, quienes han sabido transmitirnos a lo largo del proceso formativo sus conocimientos y que nos han permitido crecer profesionalmente a su lado. En especial a nuestros docentes: Óscar Zocón, quien además de brindarnos una de las mejores cátedras nos ha inspirado a ir más allá en la búsqueda del crecimiento profesional y que nos ha brindado su guía como asesor temático en el desarrollo de nuestra tesis y a Cinthia Cano, quien nos ha acompañado y dirigido en el proceso del desarrollo de nuestra tesis como asesora metodológica.

A IUDPAS, en especial a la Directora Migdonia Ayestas y personal clave del área de Sistemas de Información Alex Oseguera y Ronny Barahona, quienes con paciencia han dedicado un porcentaje de su valioso su tiempo al abrirnos las puertas para el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1	CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.2	ANTECEDENTES .....	2
1.2.1	BIBLIOTECA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (ITIL).....	2
1.2.2	DESARROLLO DE SOFTWARE .....	3
1.2.3	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS .....	4
1.3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	8
1.3.1	ENUNCIADO .....	8
1.3.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.3	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.4	OBJETIVOS.....	9
1.4.1	OBJETIVO GENERAL .....	9
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.5	JUSTIFICACIÓN.....	9
2	CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	11
2.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	11
2.1.1	LA TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD.....	11
2.1.2	VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD EN CENTROAMÉRICA	13
2.1.3	SOFTWARE EN INSTITUCIONES DE GOBIERNO DE HONDURAS	14
2.1.4	VINCULACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DE HONDURAS CON LA SOCIEDAD.....	16
2.1.5	INSTITUTO UNIVERSITARIO EN DEMOCRACIA PAZ Y SEGURIDAD (IUDPAS).....	17
2.2	TEORÍAS DE SUSTENTO.....	22
2.2.1	ITIL.....	22
2.2.2	CMMI .....	33
2.2.3	PMBOK.....	34
2.2.4	ISO/IEC 20000.....	35

2.2.5	SIX SIGMA.....	37
2.2.6	COBIT.....	39
2.2.7	TEORÍA DE LA TRIPLE HÉLICE.....	40
2.3	CONCEPTUALIZACIÓN.....	40
2.4	MARCO REFERENCIAL.....	44
3	CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	47
3.1	CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	48
3.2	HIPÓTESIS.....	54
3.3	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	54
3.3.1	ENFOQUE CUANTITATIVO.....	54
3.3.2	ENFOQUE CUALITATIVO.....	55
3.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
3.4.1	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	55
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	56
3.5.1	INSTRUMENTOS.....	56
3.5.2	TÉCNICAS EMPLEADAS.....	57
3.5.3	PROCEDIMIENTO.....	57
3.6	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	57
3.6.1	FUENTES PRIMARIAS.....	57
3.6.2	FUENTES SECUNDARIAS.....	57
3.7	LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	57
4	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	59
4.1	RESULTADOS Y ANÁLISIS CUALITATIVOS.....	59
4.1.1	FODA.....	59
4.1.2	PROCESOS.....	60
4.1.3	POLÍTICAS.....	64
4.1.4	RECURSOS.....	64
4.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS CUANTITATIVOS.....	67
4.2.1	PROCESOS.....	67
4.2.2	POLÍTICAS.....	72
4.2.3	RECURSOS.....	73

4.2.4	VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD .....	78
5	CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	85
5.1	CONCLUSIONES .....	85
5.2	RECOMENDACIONES .....	87
5.3	HALLAZGOS .....	87
6	CAPÍTULO VI APLICABILIDAD .....	89
6.1	OBJETIVO GENERAL: .....	89
6.2	DESCRIPCIÓN DEL PLAN:.....	89
6.2.1	DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA: .....	94
6.3	PRESUPUESTO .....	116
7	BIBLIOGRAFÍA.....	118
8	ANEXOS.....	122
8.1	ANEXO I INSTRUMENTOS.....	122
	ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE IUDPAS .....	122
	CUESTIONARIO APLICADO A PERSONAL DE IUDPAS .....	127
8.3	ANEXO II LISTA DE DOCUMENTOS INTERNOS CONSULTADOS .....	133
8.4	ANEXO III RESULTADOS DE PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	134
8.5	ANEXO IV TIEMPOS ESTIMADOS PARA LAS ACTIVIDADES UTILIZANDO PRÁCTICAS DE ITIL .....	135
8.6	ANEXO V PUNTOS DE FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA	136

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de relaciones entre universidad y empresa.....	13
Tabla 2. Servicios del departamento de sistemas de IUDPAS según el tipo de cliente.	17
Tabla 3 Catálogo de servicios de la unidad de sistemas de información de IUDPAS ...	18
Tabla 4 Matriz metodológica.....	48
Tabla 5 Operacionalización de las variables .....	49
Tabla 6 Instituciones relacionadas a IUDPAS .....	56
Tabla 7 Análisis FODA del servicio de desarrollo de software .....	59
Tabla 8 Proceso que debe seguir una institución para solicitar el servicio de desarrollo de software a IUDPAS.....	60
Tabla 9 Actividades que conlleva el desarrollo de software en IUDPAS .....	61
Tabla 10 Actividades que conlleva el desarrollo de software en IUDPAS .....	62
Tabla 11 Histórico de tiempos de desarrollo de software en IUDPAS .....	63
Tabla 12 Políticas de desarrollo de software en IUDPAS.....	64
Tabla 13 Recursos Económicos .....	65
Tabla 14 Recurso Humano .....	66
Tabla 15 Instituciones que requieren desarrollo de software.....	67
Tabla 16 Tamaño de software que requieren las Instituciones.....	68
Tabla 17 Evaluación del tiempo de entrega del servicio.....	69
Tabla 18 Conocimiento de las instituciones sobre uso de estándares en IUDPAS para gestionar el desarrollo de software.....	70
Tabla 19 Opinión sobre la estandarización de procesos .....	71
Tabla 20 Conocimiento de las Instituciones sobre uso de políticas de IUDPAS respecto al servicio de desarrollo de software .....	72
Tabla 21 Bajo presupuesto como causa de retraso en la entrega de software .....	73
Tabla 22 Porcentaje del costos que las instituciones que requieren software están dispuestas a subsidiar .....	74
Tabla 23 Porcentaje del costo a subsidiar según el tamaño del software .....	75
Tabla 24 Perfil del personal que debe desarrollar el software .....	76
Tabla 25 Beneficio aportado a las instituciones el servicio de desarrollo de software...	78

Tabla 26 Beneficio que aportarían las prácticas profesionales en un servicio de desarrollo de software .....	79
Tabla 27 Beneficio que aportaría la asesoría técnica al servicio de desarrollo de software.....	80
Tabla 28 Beneficio que aportaría la asistencia técnica al servicio de desarrollo de software.....	81
Tabla 29 Beneficio que aportaría las consultorías al servicio de desarrollo de software	82
Tabla 30 Beneficio que aportaría las capacitaciones al servicio de desarrollo de software.....	83
Tabla 31 Valoración del seguimiento obtenido por las instituciones.....	84
Tabla 32 Actividades y roles del proceso de desarrollo de software en IUDPAS .....	92
Tabla 33 Medio de comunicación a utilizar según el tipo de comunicación.....	94
Tabla 34 Perfil del personal a desarrollar software.....	106
Tabla 35 Ejecución del Plan de Comunicación.....	117
Tabla 36 Documentación interna consultada para análisis cualitativo.....	133
Tabla 37 Estimación del tiempo de duración de las actividades utilizando el método PERT.....	136
Tabla 38 Puntos de función del desarrollo de un software básico.....	136
Tabla 39 Puntos de función del desarrollo de un software pequeño .....	137
Tabla 40 Puntos de función del desarrollo de un software mediano .....	137
Tabla 41 Puntos de función del desarrollo de un software grande .....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Graduados UNAH 2008-2012.....	5
Figura 2 Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico .....	14
Figura 3 Sector en el mercado local al que pertenecen los clientes de las empresas entrevistadas.....	15
Figura 4 Proceso actual del servicio de desarrollo de software.....	20
Figura 5 Ciclo de vida del servicio .....	23
Figura 6 Principios básicos del proceso .....	36
Figura 7 Instituciones que requiere desarrollo de software .....	67
Figura 8 Tamaño de software que requieren las Instituciones .....	68
Figura 9 Evaluación del tiempo de entrega del servicio.....	69
Figura 10 Conocimiento de las instituciones sobre uso de estándares en IUDPAS para gestionar el desarrollo de software.....	70
Figura 11 Opinión sobre la estandarización de procesos.....	71
Figura 12 Conocimiento de las Instituciones sobre uso de políticas de IUDPAS respecto al servicio de desarrollo de software .....	72
Figura 13 Bajo presupuesto como causa de retraso en la entrega de software.....	73
Figura 14 Porcentaje del costos que las instituciones que requieren software están dispuestas a subsidiar .....	74
Figura 15 Porcentaje del costo a subsidiar según el tamaño del software .....	75
Figura 16 Perfil del personal que debe desarrollar el software.....	77
Figura 17 Impacto aportado a las instituciones el servicio de desarrollo de software ...	78
Figura 18 Beneficio que aportarían las prácticas profesionales en un servicio de desarrollo de software .....	79
Figura 19 Beneficio que aportaría la asesoría técnica al servicio de desarrollo de software.....	80
Figura 20 Beneficio que aportaría la asistencia técnica al servicio de desarrollo de software.....	81
Figura 21 Beneficio que aportaría las consultorías al servicio de desarrollo de software .....	82

Figura 22 Beneficio que aportaría las capacitaciones al servicio de desarrollo de software.....	83
Figura 23 Valoración del seguimiento obtenido por las instituciones .....	84
Figura 24 Flujograma propuesto para el desarrollo de software en IUDPAS .....	91
Figura 25 Formato de solicitud del servicio de software .....	95
Figura 26 Formato de Memoria de reunión de inicio de desarrollo de software .....	98
Figura 27 Formato de diagnóstico técnico parte I.....	100
Figura 28 Formato de diagnóstico técnico parte II.....	101
Figura 29 Formato de informe de propuesta del servicio de desarrollo de software ...	103
Figura 30 Documento de análisis del software .....	108
Figura 31 Documento de diseño del software .....	110
Figura 32 Documento de verificación del software .....	112
Figura 33 Solicitud de cambios.....	115
Figura 34 Ejecución del Plan de Comunicació .....	117

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

<b>CCTA:</b>	Central Computer and Telecommunications Agency (Agencia Central de Telecomunicaciones)
<b>CEPAL:</b>	Comisión Económica para América Latina
<b>CMMI:</b>	Capability Maturity Model Integration (Integración de modelos de madurez de capacidades)
<b>DEGT:</b>	Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnología
<b>DVUS:</b>	Dirección de Vinculación Universidad Sociedad
<b>EGDI:</b>	E-Government Readiness Index (Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico)
<b>ITCR:</b>	Instituto Tecnológico de Costa Rica
<b>ITIL:</b>	Information Technology Infrastructure Library (Librería de Infraestructura de Tecnologías de Información)
<b>ITT:</b>	Índice de Infraestructura y Telecomunicaciones
<b>IUDPAS:</b>	Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad
<b>MIT:</b>	Massachusetts Institute of Technology (Instituto de Tecnología de Massachusetts)
<b>OTT:</b>	Oficinas de Transferencia Tecnológica
<b>TI:</b>	Tecnologías de la Información
<b>TIC:</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>UNAH:</b>	Universidad Nacional Autónoma de Honduras

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El documento inicia describiendo de forma estructurada el problema abordado en la presente investigación. Los antecedentes conducen al lector a comprender la necesidad de llevar a cabo la investigación. Al describir cada uno de los componentes del problema, se orienta al lector en la comprensión de la problemática al redactar el enunciado problema y se formulan las preguntas de investigación que dan sentido a los objetivos generales y específicos. Tomando como partida los antecedentes descritos, se precisa el problema a investigar en la presente tesis, se declaran las preguntas de investigación y los objetivos a cumplir con la investigación.

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Los sistemas de información han ido evolucionando de ser herramientas para agilizar procesos hasta convertirse en un recurso indispensable en el desarrollo de las actividades y toma de decisiones en la nueva era del conocimiento. La incorporación de tecnología en universidades, gobiernos e instituciones sociales es un paso natural para suplir la necesidad de brindar servicios ágiles, participativos y transparentes que apoyen al desarrollo de un país.

La Sociedad de la Información comprende varios actores que generan la información o conocimiento, uno de los actores que participan en esta sociedad son las universidades, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras es la institución responsable de la vinculación del conocimiento con la sociedad, es responsabilidad de las universidades, la supervisión y ofrecimiento de una educación superior de calidad y enriquecimiento social, para mejorar la calidad de vida de la población. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2007)

El Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad (IUDPAS) cumple con el propósito de vinculación universidad sociedad a través del servicio de desarrollo de software que brinda a instituciones sociales y gubernamentales asociadas para contribuir a mejorar la calidad de los datos y por ende a mejorar la toma de decisiones

basada en conocimiento. (Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad - UNAH, 2012). El incumplimiento de tiempos o fallo de los proyectos de desarrollo de sistemas de información son comunes, esto es en parte debido a la complejidad que conlleva el desarrollo de un nuevo software, IUDPAS no es la excepción a la regla, y es el propósito de esta investigación abordar la mejora de tiempos de entrega basados en estándares y buenas practicas de TI.

La investigación inicia describiendo el problema de investigación en el capítulo uno, los antecedentes del problema orientan a los investigadores en la definición del problema, estableciendo objetivos general y específicos para contestar las preguntas de investigación. El capítulo dos, la revisión bibliográfica fortalece las bases teóricas que dan sustento a la investigación, presentando también un marco referencial que enriquece con experiencias de países de la región.

La metodología de investigación es descrita en el capítulo tres, donde basados en la naturaleza del problema los investigadores utilizan un enfoque mixto preponderantemente cualitativo. Los datos obteniidos al aplicar los instrumentos desarrollados para la investigacion son procesados y se presentan resultados y analisis en el capítulo cuatro. Dicho análisis conlleva a la redaccion de conclusiones, recomendaciones y hallazgos, contestando así las preguntas de investigación y cumpliendo los objetivo planteados. Como aporte practico, se presenta una propuesta basada en las recomendaciones obtenidas.

## **1.2 ANTECEDENTES**

### **1.2.1 BIBLIOTECA DE LA INFRAESTRUCTURA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (ITIL)**

En 1980 el gobierno británico, a través de la CCTA (Agencia Central de Telecomunicaciones ahora OGC Ministerio del Comercio) recibió el requerimiento de desarrollar una metodología estándar la cual garantizaría la entrega de los servicios de Tecnologías de Información (TI) de manera eficaz y eficiente. El resultado de esta

investigación fue la Biblioteca de la Infraestructura de Tecnología de la Información (ITIL), la cual está enfocada en “Mejores Prácticas” que tienen su origen en los proveedores de servicios de TI. ITIL ofrece un método que garantiza la calidad de los servicios de TI, describiendo los procesos de TI más importantes para la organización, incluyendo verificación de las tareas, procedimientos y responsabilidades, que son la base de adaptación a las necesidades de la organización. (Van Bon et al., 2008b)

El objetivo de OGC con ITIL es ayudar a los clientes a modernizar las actividades de compra, optimizar los servicios, elevar la rentabilidad, la mejora del uso de las TI, entre otros. En la década de los 90 ITIL se convierte en una metodología compartida por todos los que la utilizan, ya que ITIL es una guía de buenas prácticas, este presenta ventajas y desventajas. ITIL promueve las mejores prácticas para el manejo de servicios de TI, ofreciendo guías para mejorar los servicios, muchas organizaciones que utilizan TI, habilitan procesos de negocios y la automatización de servicios, para estandarizar y optimizar procesos y entregas de servicios. (Van Bon et al., 2008b).

ITIL actualmente cuenta con tres versiones, la primera se desarrolla entre 1980–1999 con 44 libros, entre 1999-2006, dichos libros fueron condesados en 10 libros. Entre el 2005 – 2007 OGC invita a varios autores destacados en el tema para crear el núcleo de ITIL, con 5 libros destacados: Estrategia del Servicio, Diseño del Servicio, Transición del Servicio, Operación del Servicio y Continuidad de los Servicios. Por otra parte, en el 2011 ITIL se actualiza por medio de retroalimentación de las organizaciones y usuarios lo que vino a crear ITIL 2011, versión únicamente en el idioma inglés.

### **1.2.2 DESARROLLO DE SOFTWARE**

Según Isolve (2002) el software se define: “Al conjunto de instrucciones a seguir para que una computadora llegue determinado se le conoce como programa, y al conjunto de programas con los que opera una computadora se le conoce como software” (p. 85). Mientras que Sommerville (2011) ofrece otra definición del software: “Programas de cómputo y documentación asociada. Los productos de software se desarrollan para un cliente en particular o para un mercado en general.” (p. 6).

El software ha estado involucrado en la vida del desarrollo humano, desde el inicio de la tecnología, los servicios públicos, la infraestructura, los productos electrónicos, en la industria la distribución y fabricación, sistemas financieros, la industria del entretenimiento, entre otros., ya que es esencial para el funcionamiento y crecimiento de las sociedades. El software es abstracto e intangible, de acuerdo al tamaño pueden volverse, costosos complejos y difíciles de entender. En las décadas de los 70 y 80 se desarrollaron gran parte de las técnicas y métodos de desarrollo de software, la programación estructurada, métodos de encriptación de datos, programación orientada a objetos, se crearon muchas herramientas y estándares que se utilizan actualmente (Sommerville, 2011).

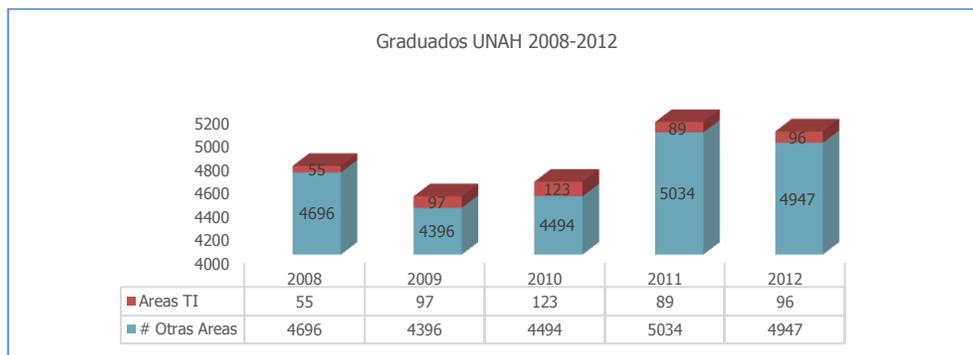
El desarrollo de software surgió como una necesidad del ser humano para solventar problemas que implican trabajo, finanzas, comunicación, entre otros; los cuales piden soluciones por computador para facilitar sus labores, hay una gran diferencia entre los problemas del ser humano y el acotado mundo de la computación, en este punto, es donde interviene el software, que por medio de la creación de interfaces visuales hace posible esta comunicación al hardware. El software ha evolucionado continuamente para facilitar su uso, almacenar información, presentar análisis de datos los cuales permiten a las instituciones privadas o públicas, satisfacer las necesidades de la información (Beekman, Pacheco, & Tábora, 2008).

### **1.2.3 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) fue creada por los jóvenes Máximo Soto, Alejandro Flores, Miguel Antonio Rovelo, Yanuario Girón y Pedro Chirinos, quienes iniciaron una sociedad de estudios en 1845, misma que en 1846 y bajo la dirección del Padre José Trinidad Reyes recibió el apoyo del gobierno de Honduras. En el año 1847 Juan Lindo, quien regía como Presidente Constitucional del Estado de Honduras decidió que la casa de estudio debía transformarse en la Universidad del Estado. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014)

La autonomía, considerada la mayor conquista de la UNAH, se logró el 15 de octubre de 1957 en virtud del Decreto No.170 emitido por la Junta Militar del Gobierno. Según la Ley Orgánica la Autonomía de la UNAH comprende Pluralismo ideológico, libertad plena de cátedra, de estudio, de investigación y de vinculación de la universidad con la sociedad; autonomía en la gestión y administración de sus propios recursos; facultad y capacidad para elegir autónomamente sus propias autoridades; facultad para emitir las normas reglamentarias o estatutarias que sean necesarias para desarrollar la Ley Orgánica; y autonomía para manejar sus relaciones laborales y la formulación de las políticas en relación con el ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014).

Actualmente la UNAH es la mayor institución pública de nivel superior del país. Para el año 2012 reportó 81,368 estudiantes matriculados y 96 de ellos están capacitados para desarrollo de software (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional - UNAH, 2012). En la figura 1 se muestra el número de graduados de el área de TI con respecto a las demás áreas de conocimiento en el transcurso de los años 2008 al 2012, el cual representa un 2% del total de graduados.



**Figura 1 Graduados UNAH 2008-2012**

Fuente: (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional - UNAH, 2008)

### **1.2.3.1 VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD**

La idea de vinculación de la Universidad con la sociedad surge en los años setentas a partir de la necesidad de poner a la disposición de la sociedad los conocimientos científicos de la Universidad; para cumplir con dicha exigencia la UNAH crea en el año 1976 la Dirección de Extensión Universitaria, lo que en el año 2008 se convierte en la Dirección de Vinculación Universidad Sociedad (DVUS) (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2007). La vinculación con la sociedad hondureña que contribuya al desarrollo humano sostenible del país, se incluye tanto en la misión como en la visión de la UNAH (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014).

El reglamento del sistema de Vinculación Universidad-Sociedad publicado en el Diario La Gaceta No. 31687 del 16 de agosto del 2008 establece como misión de la Universidad en los procesos de vinculación con la Sociedad: aportar conocimientos de calidad y pertinentes en los campos de las humanidades, la ética, la ciencia y la tecnología, que den solución a los grandes problemas del desarrollo de Honduras y la región, mediante la retroalimentación permanente de los conocimientos que la realidad le aporte, y por esta vía ampliar los saberes pertinentes para la transformación y el desarrollo de la sociedad. (Comisión de Transición de la UNAH, 2008)

En dicho reglamento se especifica que la vinculación UNAH sociedad está orientada a la transformación de la sociedad a través de la ejecución de proyectos con un impacto positivo en el país y “es además una relación que abarca a toda la institución universitaria. Sus departamentos, carreras, facultades, centros universitarios, centros regionales, institutos de investigación y postgrados” (Comisión de Transición de la UNAH, 2008, p. 1).

### **1.2.3.2 FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

En el año 2003 según acuerdo N° 025-2003-CUO se crea la carrera de Ingeniería en Sistemas como respuesta a la necesidad de la sociedad de contar con profesionales “capaces de proponer soluciones y gestar proyectos en el área de las Ciencias de la

Computación” (Facultad de Ingeniería en Sistemas - UNAH, 2014) cumpliendo con la siguiente misión:

Proveer al estudiante los conocimientos teórico - prácticos necesarios en las áreas de desarrollo de software, administración de recursos, infraestructura y telecomunicaciones, con el fin de formar un profesional de clase mundial capaz de investigar, desarrollar, innovar y formular soluciones a los problemas y necesidades presentes y futuras del país. (Facultad de Ingeniería en Sistemas - UNAH, 2014).

Para el 2012 la facultad de ingeniería reporta 1,333 estudiantes matriculados y 20 graduados para el mismo año. (Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional - UNAH, 2012)

### **1.2.3.3 INSTITUTO UNIVERSITARIO EN DEMOCRACIA, PAZ Y SEGURIDAD**

Dentro de la UNAH se crean los institutos de investigación cuyas acciones deben estar “orientadas a la solución de problemas prioritarios de la agenda nacional, de la agenda de transformación de la UNAH y de la agenda del desarrollo científico y tecnológico” (Comisión de Transición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2008, p. 2). Bajo este esquema nace el Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad (IUDPAS), que tiene como propósito central fortalecer los vínculos entre la investigación, la docencia y la Universidad-Sociedad (Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad - UNAH, 2012).

A través de la unidad del Observatorio de la Violencia el IUDPAS mantiene convenios con instituciones del estado como ser el Ministerio Público, específicamente con la Dirección General de Medicina Forense y la Secretaria de Seguridad y dentro de los apoyos brindados bajo el marco de vinculación Universidad-Sociedad se han elaborado sistemas de información útiles para el registro de información estadística de estas instituciones.

## **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 ENUNCIADO**

Las instituciones que sirven de fuente de información al Observatorio de la Violencia de IUDPAS carecen de software adecuados para el registro de datos y análisis de información estadística confiable que facilite la toma de decisiones, lo que afecta negativamente la comunicación entre instituciones, la transparencia de los procesos y por tanto la confiabilidad de la sociedad en dichas instituciones. IUDPAS brinda apoyo a las instituciones sin embargo los tiempos de entrega son largos.

Las prácticas profesionales que involucran el desarrollo de software son esfuerzos aislados y no cuenta con una estructura propicia para el desarrollo de software robusto con una supervisión cercana que dé seguimiento al uso de procesos, herramientas arquitectura aplicadas por el estudiante para el desarrollo del software. La vinculación de la UNAH con la sociedad actualmente deja por fuera la necesidad de implementación tecnológica que incluye en parte de sus objetivos.

### **1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo utilizar las recomendaciones de ITIL para mejorar los tiempos de entrega del servicio de desarrollo de software que brinda IUDPAS a las instituciones relacionadas bajo el marco de vinculación universidad-sociedad?

### **1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Qué procesos del desarrollo de software se pueden mejorar para reducir el tiempo de entrega de software?
- ¿Qué políticas agilizarían la entrega de software en IUDPAS?
- ¿Qué recursos logísticos, humanos y económicos afectan el tiempo de entrega de software?
- ¿Cuál estructura de servicio de vinculación universidad-sociedad agilizaría el tiempo de entrega de software?

## **1.4 OBJETIVOS**

El objetivo general es la guía a seguir en la continuidad de la presente tesis y los objetivos específicos respuesta a las preguntas de investigación

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar las áreas que generan mayor retraso en los proyectos de desarrollo de software, para aplicar recomendaciones de ITIL que ayuden a reducir los tiempos de entrega de estos proyectos a las instituciones relacionadas con IUDPAS amparado en el marco de vinculación UNAH-sociedad.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la estructura de vinculación universidad-sociedad que agilice la entrega de software.
- Analizar los tiempos de entrega de software para recomendar mejoras en los procesos basados en la fase de diseño del servicio de ITIL.
- Cuantificar los recursos logísticos, humanos y económicos que afectan la entrega de software.
- Proponer políticas para la creación del servicio de desarrollo de software basado en ITIL aplicables a IUDPAS que agilicen los procesos de entrega de software.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

Considerando que es una función esencial de la UNAH la de proveer apoyo científico y tecnológico para orientar y resolver problemas en la nación y siendo el acceso a las tecnologías de información uno de los indicadores de desarrollo de un país; el diseño de un servicio de desarrollo de software dentro del marco de la vinculación Universidad-Sociedad es un paso para solventar la necesidad de las instituciones gubernamentales de contar con software que apoye la toma de decisiones, proporcionen un ambiente de transparencia, confiabilidad, seguridad y eficiencia de procesos, todos estos elementos que repercuten en el desarrollo del país. El conocimiento científico transmitido en las

carreras del área tecnológica es un recurso valioso cuyo esfuerzo puede ser focalizado en la construcción de sistemas robustos que solventen dicha necesidad.

Al diseñar un nuevo servicio que facilite el desarrollo de software, en el cual se involucren diferentes actores sociales del país, trae consigo un beneficio económico en las diferentes instituciones que están interesadas en contar con un software adecuado para el manejo de su información, estableciendo este nuevo servicio una diferencia marcada en cuanto al costo del software empresarial privado, reduciendo el costo de la mano de obra para el levantamiento de requerimientos, capacitaciones; además de brindar la flexibilidad de extensión del software, caso contrario al software que se encuentra en el mercado, que en muchos casos presenta alto costo para la actualización o desarrollo de nuevos módulos.

La UNAH se beneficiaría con este nuevo servicio de desarrollo de software, elevando su imagen social y demostrando el compromiso que tiene para con la sociedad a nivel nacional e internacional, transformando a los estudiantes en personal altamente capaz y competitivo en el mundo laboral con experiencia comprobada en el desarrollo de software. El diseño servicio de desarrollo de software basado en ITIL, garantiza que dicho servicio estará alineado con la estrategia de la Institución ya que ITIL es una metodología y un marco de trabajo el cual ayuda a modernizar las actividades, optimiza el uso de los recursos, predice el comportamiento de los servicios de TI.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se describen la situación actual de la vinculación universidad-sociedad en un macro y micro entorno haciendo énfasis en la transferencia de conocimiento tecnológico. Las teorías seleccionadas y los conceptos claves dan soporte a la investigación y sustentan un mejor entendimiento del lector.

Se examina la situación actual de Honduras con respecto al uso de software en Instituciones de Gobierno, la participación de la UNAH en el desarrollo de conocimiento científico con un enfoque en el área tecnológica a través de la vinculación Universidad Sociedad y las experiencias del Instituto Universitario en Democracia Paz y Seguridad en la prestación de servicios técnicos de forma informal.

### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En la región emergen iniciativas para la transferencia de conocimiento y transformación de la sociedad a través del conocimiento científico generado en las universidades, en el ámbito tecnológico el involucramiento de las universidades avanza institucionalizando la vinculación a través de la creación de departamentos de vinculación Universidad-empresa, parques temáticos y modelos spin-off. Se destacan en la región iniciativas de Costa Rica en la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

#### **2.1.1 LA TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD**

Los indicadores de desarrollo continúan midiendo el uso y difusión de las tecnologías de Información y comunicaciones como base fundamental para el desarrollo. La inclusión de tecnologías se han enmarcado en conceptos como Gobierno Electrónico, en el análisis del entorno macro se analiza como la tecnología y específicamente el software influencia en el desarrollo de los países, así como el rol que han tomado las universidades, el gobierno y las empresas en el establecimiento de alianzas que provean competitividad y eficiencia para un mejor servicio a la ciudadanía.

El avance tecnológico frecuentemente es asociado al desarrollo de los países; la inclusión de uso de TIC en indicadores de desarrollo a nivel global, la preocupación por la brecha digital y la creación de gobiernos electrónicos (e-government) en países de todo el mundo son muestras de ello. El desarrollo económico y social de un país requiere que las instituciones de gobierno sean efectivas, transparentes y democráticas; el uso de TIC en instituciones de gobierno conlleva un gran potencial para que las instituciones logren brindar servicios ágiles, participativos y transparentes en pro del desarrollo del país.

El avance tecnológico de un país debe estar ligado al conocimiento científico, para esto es necesario la participación de la academia en la generación de tecnologías innovadoras, la vinculación de la universidad con la sociedad permite la transferencia de conocimiento al sector privado y público. Las universidades han adquirido un nuevo rol en la producción y transferencia de tecnología útil para el desarrollo, esto reduce los costos asociados a la importación de tecnología al contar con personal especializado al servicio de las instituciones.

Según estudios recientes de las Naciones Unidas sobre el uso de gobierno electrónico, en los 193 **estados** miembros, los países líderes en Gobierno Electrónico a nivel mundial son: República de Corea, Australia, Singapur, Francia, Países Bajos, Japón, Estados Unidos de América, Reino Unido, Nueva Zelanda y Finlandia. Honduras se ubica en el lugar 114 de 193 países en el índice de desarrollo de Gobierno Electrónico, este indicador está compuesto por el índice de servicios en línea, el índice de infraestructura y telecomunicaciones y el índice de capital Humano. (United Nations, 2014).

El software como parte de las TIC aplicadas a gobierno es uno de los elementos que influyen en la transformación de las instituciones. Esto es debido a que el uso de software implica adoptar procesos y procedimientos, es importante entonces que el software a adoptar en una institución aplique las mejores prácticas y estándares; que se adapte además a las necesidades específicas de la institución. La importación de

software de países desarrollados a países subdesarrollados es una práctica que frecuentemente resulta en inoperatividad debido a la dificultad para adaptarse a la realidad particular de los países en vías de desarrollo.

## 2.1.2 VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD EN CENTROAMÉRICA

La CEPAL (citado por Perez, 2013) propone tres marcos de relaciones entre universidad y empresa. En el marco débil se encuentran las pasantías y formación de estudiantes, en esta categoría las relaciones son informales y el flujo de comunicación entre instituciones y profesionales es débil o discontinua; en el marco moderado se ubican los servicios como asesoría técnica y renta de estructura física que comprenden una mayor formalidad y los proyectos suelen ser de largo plazo. En el marco fuerte, se encuentran las oficinas de transferencia tecnológica (OTT), los spinoff y las incubadoras, estas relaciones requieren de la formación de instituciones u organizaciones formales para gestionar la transferencia de conocimiento

**Tabla 1 Tipos de relaciones entre universidad y empresa**

Tipo de interrelación	Canales
Flujos de recursos humanos	Pasantías, formación de estudiantes en las empresas, contratación de graduados
Contactos informales entre profesionales	Redes profesionales, intercambio de información
Actividades de divulgación y difusión del conocimiento	Eventos, seminarios, conferencias, publicaciones
Servicios	Servicios de asesoría, asistencia técnica, consultorías, renta de infraestructura física
Proyectos conjuntos	Cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigadores, redes formales de trabajo, parques científicos y tecnológicos
Licenciamiento	Patentes, oficinas de transferencia tecnológica (OTT)
Empresas de base tecnológica	<i>Spin-offs</i> , incubadoras, actores híbridos conformados por la empresa y la universidad

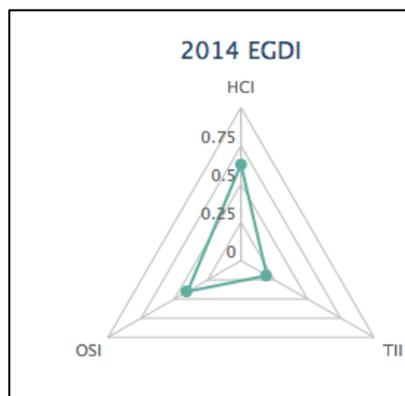


Fuente: (Pérez, 2013, p. 35).

En Centroamérica las universidades que destacan en la innovación tecnológica son Costa Rica y Panamá; en menor escala El Salvador y Guatemala y por ultimo Honduras y Nicaragua donde se recomienda fortalecer las instituciones y políticas en innovación tecnológica y aumentar los recursos financieros nacionales. Entre los esfuerzos en instituciones de educación superior de Centroamérica para brindar servicios tecnológicos se encuentran: ParqueTec, Centro de Incubación de Empresas y el Centro de vinculación universidad-empresa del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR); el portal Proinnova de la Universidad de Costa Rica y las Oficinas de Transferencia de Tecnología en Universidades de Panamá y Guatemala. En el caso de Honduras se mencionan las OTT de la UNAH en el área de robótica y del Zamorano en temas agrícolas (Pérez, 2013).

### 2.1.3 SOFTWARE EN INSTITUCIONES DE GOBIERNO DE HONDURAS

En siguiente gráfico muestra los índices de desarrollo de gobierno electrónico (EGDI por sus siglas en ingles) para Honduras en el año 2014. Se observa que el índice menor es el que corresponde al índice de infraestructura y telecomunicaciones (ITT por sus siglas en ingles) el índice más alto es de capital humano y con un índice menor a 0.25 se encuentra el índice de servicios en línea (OSI por sus siglas en inglés). Honduras ha descendido 3 puntos en el ranking de gobierno electrónico con respecto al año 2012.

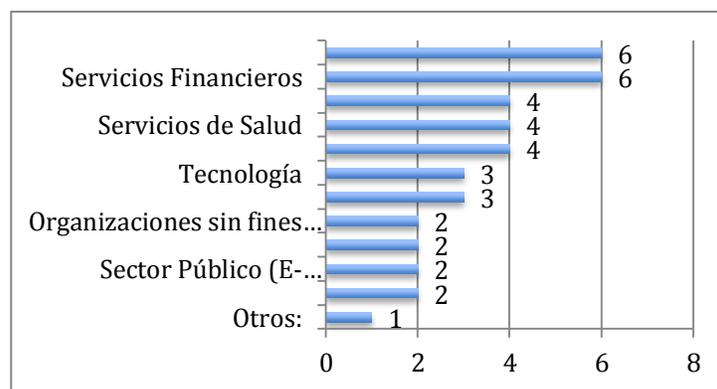


**Figura 2 Índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico**

Fuente: (United Nations Public Administration Country Studies, 2014)

En el caso particular de Honduras se han desarrollado diferentes diagnósticos con respecto a los sistemas de información en las instituciones de gobierno, dichos informes coinciden que las instituciones podrían beneficiarse con la aplicación de sistemas de información sostenibles, congruentes y compatibles entre sí. En un análisis de la situación de los sistemas de información que registren datos sobre violencia contra niños y niñas elaborado por Unicef se menciona dicha situación: “se carece de información basada en la evidencia, debido a fuertes limitaciones en los sistemas de información nacional”. (UNICEF, 2010, p. 3).

Según estudios realizados de noviembre 2011 a febrero 2012 por la Asociación Hondureña de Tecnologías de Información, en cuanto a empresas dedicadas a TI en Honduras: el 9% de las empresas posee certificaciones, 0% de estas están certificadas en CMMI o ISO y el 91% carece de certificación; la mayoría de empresas de TI en Honduras se dedica al software, dentro de estas, sólo dos reportaron dentro de sus clientes al sector público local; el 88.9% de las empresas de TI reportó como un factor externo negativo el Mercado de recursos humanos. Este reporte confirma una debilidad en los servicios nacionales con los que cuentan las instituciones de gobierno de Honduras. (www.oheti-hn.org, 2012).



**Figura 3 Sector en el mercado local al que pertenecen los clientes de las empresas entrevistadas**

Fuente: (www.oheti-hn.org, 2012).

## **2.1.4 VINCULACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DE HONDURAS CON LA SOCIEDAD**

La vinculación de las universidades con la sociedad está incluido en el plan de nación y visión de país para el año 2022, donde establece que para el año 2022: las universidades serán “centros académicos de excelencia, certificadas en calidad de enseñanza de acuerdo con normas internacionales y estarán contribuyendo al crecimiento y modernización del aparato productivo nacional, mediante la transferencia efectiva de tecnología” (Gobierno de Honduras, 2010). Esto es un respaldo para las universidades del país que deseen proveer un espacio de intercambio de conocimientos técnico-científicos e impulsar así el desarrollo de la nación.

### **2.1.4.1 VINCULACIÓN DE LA UNAH CON LA SOCIEDAD EN EL ÁREA TECNOLÓGICA**

La vinculación de la Universidad con la sociedad es un eje transversal dentro de la UNAH, la Dirección de Vinculación Universidad-Sociedad (DVUS) establece que los estudiantes y facultades deben contribuir al desarrollo sostenible del país promoviendo la transferencia de conocimiento científico y técnico. (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 2014).

Con respecto a el área de TI, los servicios que brinda la UNAH es a través de la realización de prácticas profesionales de la carrera de informática administrativa y la carrera de Ingeniería en Sistemas, esta última contempla en su misión y visión la formación de profesionales con habilidades para desarrollo de software, garantizando el uso de estándares y con capacidad para proponer soluciones vinculadas a las necesidades presentes y futuras del país a través del uso de la tecnología informática. .

En su tesis de doctorado “Vinculación entre la Universidad - Empresa en Honduras”, Menjivar (2012) concluye que existe una “necesidad de establecer convenios entre las universidades y organizaciones que establezcan la relación de actividades de vinculación” (p.107), aun cuando la práctica profesional es la forma más común de

vinculación entre la universidad y la empresa, se recomienda una mayor supervisión y se identifica también como una debilidad la vinculación en las universidades “la falta de estructuras de vinculación adecuadas en las universidades”. (p. 108) esto concuerda con la teoría de CEPAL sobre la fortaleza que brinda la institucionalización de las actividades de vinculación en estructuras formales dentro de las universidades. (Pérez, 2013).

### **2.1.5 INSTITUTO UNIVERSITARIO EN DEMOCRACIA PAZ Y SEGURIDAD (IUDPAS)**

El IUDPAS cuenta con un departamento de sistemas, el cual está conformado por dos personas permanentes y dos personas de contratación temporal, tres ingenieros en sistemas y un estudiante de ingeniería en sistemas. Los clientes del departamento de sistemas pueden ser clasificados como clientes internos y clientes externos, siendo los clientes internos los departamentos de análisis, administración, monitoreo de medios, diplomados universitarios, investigadores y la dirección; los clientes externos están conformados por las instituciones socias del IUDPAS, entre ellas la Dirección General de Medicina Forense, Organizaciones no Gubernamentales, Investigadores y Organismos Internacionales. Las necesidades de los clientes internos y externos se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Servicios del departamento de sistemas de IUDPAS según el tipo de cliente.**

Necesidades de Clientes Internos	Clientes externos
Mantenimiento del equipo y redes de comunicación	Asesoría técnica
Mantenimiento de los sistemas de información	Desarrollo de software
Recolección, Sistematización, depuración y validación de los datos de fuentes de información.	Capacitaciones
Elaboración de reportes estadísticos	
Elaboración de gráficos y mapas temáticos	
Diagramación de boletines	
Elaboración de Especificaciones técnicas de equipo	
Comunicación con la Dirección General de Tecnologías de la UNAH	
Mantenimiento del sitio web	

Necesidades de Clientes Internos	Clientes externos
Diseño Gráfico de artes para banner, publicidad, diplomas y demás necesidades de IUDPAS.	
Asesoría Técnica en general	

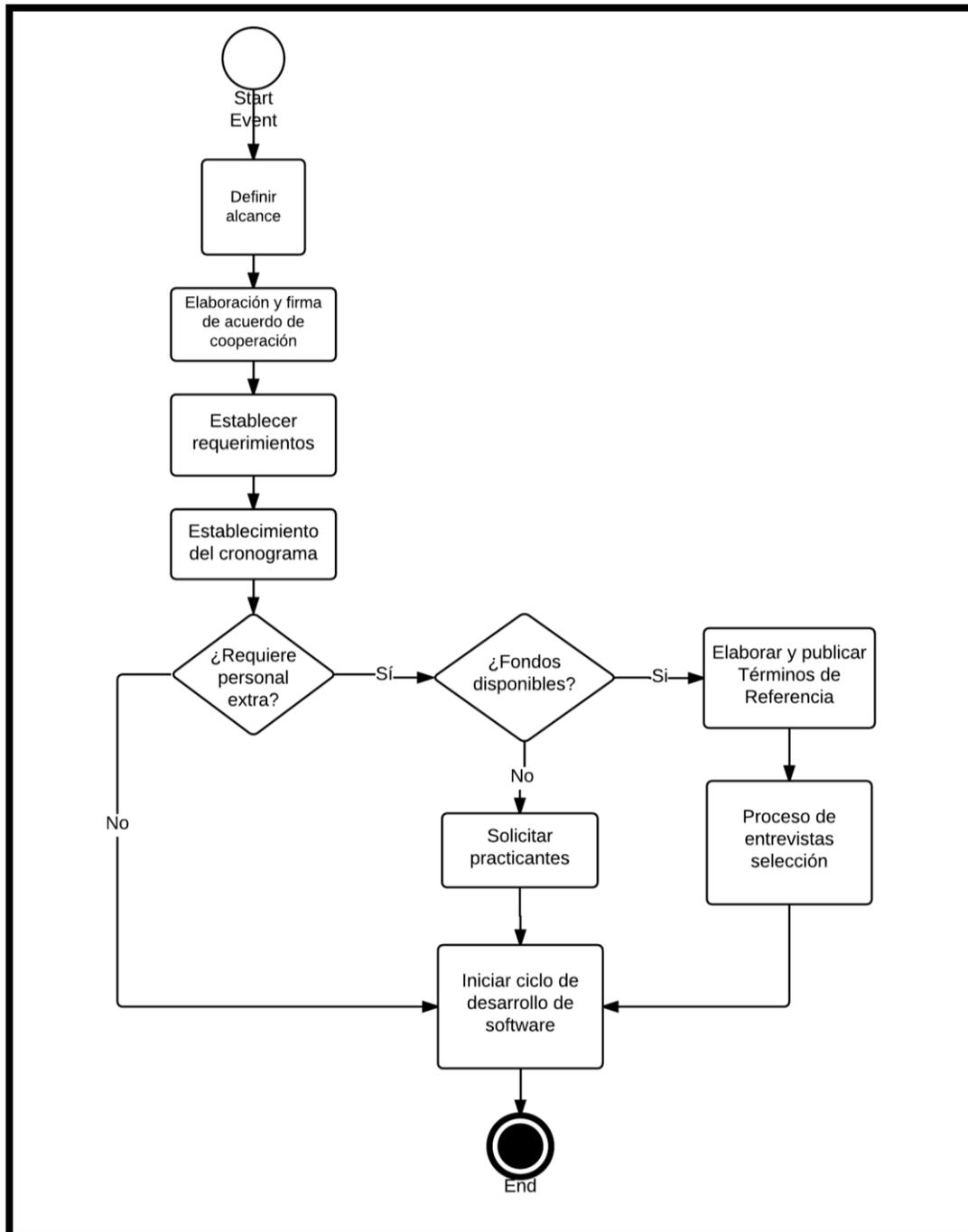
**Tabla 3 Catálogo de servicios de la unidad de sistemas de información de IUDPAS**

Servicio	Descripción
Mantenimiento del equipo y redes de comunicación	Mantener la red LAN de IUDPAS en funcionamiento, monitoreo de la red y mantenimiento del equipo.
Mantenimiento de los sistemas de información	Mantener actualizados los sistemas de información de la unidad del Observatorio de la Violencia de IUDPAS, respaldo de datos e implementación de cambios en las bases de datos o código fuente cuando se requiere,
Recolección, Sistematización, depuración y validación de los datos de fuentes de información.	Recolección de datos en formato de Excel, depuración y preparación de datos para importarlos en las Bases de datos del Observatorio de la Violencia para su almacenamiento y procesamiento.
Elaboración de reportes estadísticos	Elaboración de cruces de variables e información estadísticas a partir de datos recolectados y depurados, generando tablas, cruces y mapas con información estadística.
Diagramación de boletines	Diseño de plantillas en Adobe Ilustrador, diagramación de información para producción de boletines trimestrales del Observatorio de la Violencia
Elaboración de Especificaciones técnicas de equipo	Determinación de especificaciones de equipo informático requeridas acorde a necesidades y presupuesto asignado. Evaluación, selección y recepción del equipo.
Comunicación con la Dirección General de Tecnologías de la UNAH	Reportar problemas técnicos y realizar solicitudes referentes a redes, software y otros servicios brindados por la Dirección General de Tecnologías de la UNAH
Mantenimiento del sitio web	Actualización del sitio web iudpas.org con información de
Diseño Grafico de artes para banner, publicidad, diplomas y demás necesidades de IUDPAS.	Diseño de material publicitario conforme a imagen corporativa utilizando software de edición de vectores , conversión de formatos y envío a imprenta.
Asesoría Técnica en general	Apoyar la toma de decisiones de IUDPAS respecto a temas de las TICS
Desarrollo de software	Desarrollo de software a la medida para el Observatorio de la Violencia y las instituciones relacionadas a IUDPAS conforme a acuerdos de cooperación y solicitudes aprobadas por la Directora
Capacitaciones	Capacitar a personal interno y socios en temas de tecnologías de información.

Con respecto a la infraestructura física y tecnológica, IUDPAS cuenta con un edificio propio de dos plantas, en la planta baja se encuentran dos aulas destinadas para diplomados y otras actividades de docencia, un auditorio y un centro de documentación.

En la planta superior se encuentran las oficinas de cada uno de los departamentos, incluyendo una oficina para el área de sistemas acondicionada para cuatro puestos, dos salones de juntas, cubículos para investigadores, las oficinas de dirección y cocina. A nivel tecnológico, IUDPAS cuenta con un servidor para aplicaciones internas ubicado en las instalaciones de la DEGT.

Para la presente investigación se describe el estado actual del servicio de desarrollo de software que brinda IUDPAS a través del departamento de sistemas a las organizaciones que requieren de este servicio. En el proceso actual, la solicitud se formaliza por escrito a la Directora de IUDPAS, luego dicha solicitud debe firmarse por los directores de ambas instituciones en un acuerdo que establece las responsabilidades de cada una de las partes. Una vez firmado el acuerdo, se reúne el personal técnico para establecer los requerimientos del sistema y se establece un cronograma, en caso de ser necesario se solicitan practicantes a la carrera de Ingeniería en Sistemas, en algunos casos, si el cliente lo solicita o se cuentan con los fondos es también posible contratar un consultor que desarrolle el software bajo la guía de la coordinación del departamento de sistemas. La figura 4 muestra el flujo de datos del servicio.



**Figura 4 Proceso actual del servicio de desarrollo de software**

El IUDPAS es un instituto de investigación en el área social, como hemos referido, el avance social no puede desligarse de la tecnología, es por esto que IUDPAS ha

apoyado a través de la unidad de Observatorio de la Violencia en el desarrollo de tecnología a instituciones de gobierno y ONGs, el tipo de servicio brindado varía desde diagnósticos que incluyen el uso de TIC, análisis, diseño y desarrollo de software y portales web, capacitaciones y asesoría en el área de las TICS como ser Bases de Datos, Sistemas de Información Geográfica, Redes de Comunicación y especificaciones de equipo info-tecnológico. Entre las instituciones beneficiadas se enlistan: Ministerio Público, Policía Nacional, Visitación Padilla, Cámara de Comercio de La Ceiba, Modelo de Atención Integral de La Ceiba.

Los esfuerzos de IUDPAS en proveer este tipo de servicios han sido en respuesta a las necesidades planteadas por las instituciones socias y no han sido formalizadas o institucionalizadas, el IUDPAS cuenta actualmente con 2 puestos para el área de sistemas y 2 consultores del área con fondos de proyectos de cooperación internacional que se manejan. Para la construcción de sistemas de información IUDPAS se han recibido practicantes de las carreras de ingeniería en sistemas e informática.

Las prácticas profesionales son controladas por la DVUS y en ocasiones se ha denegado la aprobación de prácticas profesionales debido a que según el Reglamento vigente de la Dirección de Vinculación Universidad-Sociedad, indica en parte en su artículo 2 lo siguiente "la Vinculación Universidad-Sociedad consiste en el conjunto de acciones y procesos académicos ejecutados por las unidades universitarias en conjunción con sectores externos a la universidad". Por tanto es recomendable crear una estructura formal para que los y las practicantes desarrollen sistemas para entes externos a la Universidad bajo la guía y conocimiento de personal que dará soporte a los sistemas desarrollados que además se sumen esfuerzos para la construcción de software bajo estándares y buenas prácticas.

## 2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

### 2.2.1 ITIL

Es un marco de referencia que sirve de guía para la gestión de servicios de TI, donde se describen las buenas prácticas para la gestión eficiente de servicios de tecnologías de información en las empresas. ITIL no propone mapas de procesos, no asigna tareas, recursos ni instrucciones de trabajo, solamente da la forma de implementar los procesos correctamente en el área de TI, como se interrelacionan y se comunican para que la información fluya a través de la organización de forma efectiva. (Van Bon et al., 2008b)

ITIL tiene como núcleo central el ciclo de vida de los servicios y las relaciones entre las estructuras de la gestión del servicio. El ciclo de vida tiene 5 componentes principales que forman el eje central del marco de referencia, estos ejes o fases conforman la biblioteca de infraestructura de tecnologías de la información, cada una de estas partes conforman un libro compuestos por roles, procesos, servicios y medidas de desempeño. Estos 5 libros centrales son:

- Estrategia del servicio
- Diseño del Servicio
- Transición del servicio
- Operación del servicio
- Mejora continua del servicio

La estrategia del servicio es el centro que unifica las diferentes fases del ciclo de vida del servicio, es la fase donde se encuentran definidas las políticas y los objetivos. Los componentes de Diseño, Transición, y Operación del servicio proponen las diferentes estrategias a utilizar con los ajustes y cambios de acuerdo al servicio que se requiera implementar. La mejora continua consiste en el aprendizaje histórico y mejora de los servicios, la cual encierra todas las fases del ciclo de vida, aquí se empiezan los proyectos y se van identificando las prioridades en cada una de las funciones a desarrollar, para establecerlos bajo los objetivos de la empresa. (Van Bon et al., 2008b)



**Figura 5 Ciclo de vida del servicio**

Fuente: (Van Bon et al., 2008b)

### **2.2.1.1 CICLO DE VIDA DEL SERVICIO**

La organización se plantea objetivos que determinaran la estrategia de servicios de TI, diseñando soluciones basadas en los servicios existentes en el negocio, desarrollando, evaluando el rendimiento y la efectividad con la que se cuenta, ajustando estos a las necesidades de la organización, determinando un ciclo de mejora continua buscando asegurar la competitividad, efectividad y eficiencia. Este ciclo ofrece a la organización un modelo de ciclo de vida, el cual contiene información vital sobre las estructuras de servicios y los diferentes componentes que lo integran.(Van Bon et al., 2008b)

### **2.2.1.2 ESTRATEGIA DEL SERVICIO**

Es el eje principal de ITIL, se encarga de integrar la estrategia del negocio y la estrategia de TI, esta fase se enfoca en los servicios que se deben ofrecer, como diseñar los servicios de acuerdo a su utilidad aplicando estándares y políticas que agilizarán los procesos que los integran. La utilización de estos dará como resultado activos estratégicos a la organización. Esta estrategia contiene cuatro pilares

fundamentales Según Mintzberg, (Van Bon et al., 2008b) estrategia significa perspectiva, posición, plan y patrón

- **Perspectiva:** Visión de la situación, enfoque bien definido, convicciones, valores y los objetivos que existen dentro de la organización como proveedor de servicios.
- **Posición:** Una postura clara, identificación de características propias como proveedor de servicios para el cliente, basado en la diversidad, necesidad y accesibilidad.
- **Plan:** Tener una idea a desarrollar dentro de la organización, esto es acciones conjuntas para la planeación y coordinación de la estrategia de servicios de la organización.
- **Patrón:** Manejar una línea de acciones y decisiones definidas. Se dan a conocer como procedimientos características que llevan al éxito recurrente en consecuencia de los anteriores.

Esta estrategia tiene como procesos principales:

- **Gestión financiera**

Esta gestión es la encargada de anticipar la información necesaria para la prestación de servicios de forma eficaz y rentable, es responsable de llevar control de todos los gastos que se aplican directamente a los servicios, garantizando que toda la organización comprenda lo que se obtiene a través de TI, define los conceptos para la valoración de servicios: el valor provisional y el valor potencial del servicio, garantizando el financiamiento adecuado y transparente, proporcionando información acertada sobre el consumo de suministros de los servicios (Van Bon et al., 2008b).

- **Gestión de la demanda**

El control de la demanda en los servicios, permite armonizar la oferta con la demanda, el objetivo principal es regular la compra de productos tanto como sea posible, evadiendo riesgos para el negocio, ya que un exceso de capacidad genera costos que no se verán reflejados en el valor de los servicios. Si no existiese

demanda del servicio que se está ofreciendo, generaría un problema en la sincronización entre el servicio y el consumo de este (Van Bon et al., 2008a).

- **Gestión del portafolio**

Permite administrar todas las inversiones que se generan en la gestión del servicio, aumentando el valor con la optimización de riesgos y costos. La documentación de los servicios debe estar bajo estándares para que estos sean viables económicamente, generando una estrategia de anticipación de cambios y la continuación de la planificación. En este proceso dinámico se definen inventarios de servicios y casos de negocios, que sirven para validar la cartera de servicios.(Bernard, 2012)

### **2.2.1.3 DISEÑO DEL SERVICIO**

El diseño del servicio tiene como objetivo ofrecer capacidades y recursos que sean útiles y aceptables para el cliente, cumpliendo principios basados en las buenas prácticas de servicio al cliente con una gestión de calidad, costo y riesgos, permitiendo concentrarse en las actividades básicas de la organización, tomando como guía la utilidad y la garantía. Esta gestión permite la participación de agentes y responsables para llevar a cabo las actividades relacionadas a los servicios; los agentes actúan como intermediarios entre la organización y el cliente. Los clientes prefieren mantenerse al margen de detalles técnicos y estructurales, ellos se enfocan en la utilidad que les resulta el servicio (Moeller, 2013).

ITIL contempla 5 aspectos fundamentales en la creación de servicios

- **Diseño de la solución de servicios**

Para producir un nuevo servicio se necesita un planteamiento estructurado de diseño, adecuando los niveles de costo, funcionalidad y calidad, dentro de un tiempo apropiado, debe seguir un proceso interactivo e incremental para satisfacer las necesidades del cliente. Cuando se va iniciar la creación o modificación de un servicio hay que tener en cuenta factores importantes como: el análisis de requerimientos, evaluación de los servicios e infraestructuras existentes, revisión de

los costos, confirmación de beneficios para el negocio, seguridad y todos los acuerdos relacionados a la organización y al cliente (Van Bon et al., 2008a).

- **Diseño del portafolio de servicios**

El portafolio es el sistema más importante para el soporte de los procesos, describe los servicios de manera que el cliente pueda identificar su valor, incluye toda la información del servicio y su estado actual (activo, en desarrollo, probado, analizado, definido, inactivos, etc.), ofreciendo siempre una respuesta sobre la fase en que se encuentran los servicios. Estos se encuentran en etapas definidas dentro del ciclo de vida del servicio como el flujo de creación, el catálogo disponible al cliente y los servicios retirados (Bernard, 2012).

- **Diseño de la arquitectura del servicio**

Las actividades principales dentro de la arquitectura de servicios incluyen la elaboración, el desarrollo y despliegue de la infraestructura de TI. Para elevar la calidad de este se toma en cuenta el personal asociado y procesos para reducir la complejidad, logrando satisfacer necesidades diferentes y en ocasiones contradictorias, y así cumplir las necesidades del negocio, logrando equilibrio en la innovación, riesgo y costo, cumpliendo las políticas que otorguen una buena coordinación entre los diseñadores, planificadores y estrategas. La arquitectura debe conectar los diferentes elementos, procesos y estructuras para armonizar los sistemas complejos (Van Bon et al., 2008a).

- **Diseño de procesos**

ITIL trabaja en procesos orientados al cliente, definiendo actividades y permitiendo trabajar de forma eficaz y eficiente. La evaluación de los procesos existentes para su mejora, estableciendo normas y estándares para obtener la mayor calidad en cada uno de los servicios ofrecidos, los procesos tienen propietarios y responsables, esto facilita el diseño, con normas, condiciones y plantillas para garantizar de una manera integrada y en una sola línea de proceso, permitiendo el monitoreo y control en la implementación (Van Bon et al., 2008a).

- **Diseño de métricas y sistemas de monitorización**

Las evaluaciones periódicas siempre deben estar presentes en la monitorización de los procesos, estas deben hacerse con el cuidado necesario para no afectar las prestaciones del servicio, existen procesos considerados inmaduros que no permiten evaluaciones rigurosas. La medición de estos genera valor continuo a la empresa y por eso es necesario tomar en cuenta los progresos, el cumplimiento, la eficacia y la eficiencia de cada uno de los procesos que componen un servicio. Aplicar restricciones oportunas para mantener la coherencia entregando servicios de calidad, menor costo y mayor sincronización en el aprovisionamiento de los mismos (Van Bon et al., 2008a).

#### **2.2.1.4 TRANSICIÓN DEL SERVICIO**

La transición del servicio permite al negocio reaccionar de forma rápida y adecuada a los cambios que presenta el mercado, incluye adquisiciones, contrataciones, gestión de cambios y versiones para el negocio, cumplimiento de reglas, crea una menor diferencia entre presupuestos y costos reales, permite analizar la información sobre posibles riesgos, mejora la productividad del cliente. Esta transición se considera eficaz y eficiente si se da dentro de los requerimientos que la empresa solicita en términos monetarios y otros medios necesarios para el servicio. Es importante conocer los resultados de la transición, para evaluar si corresponden a las especificaciones del diseño, cumpliendo con tiempos, costos, calidad y optimización de riesgos. (Moeller, 2013)

La transición del servicio contiene los siguientes procesos fundamentales:

- **Planificación y soporte a la transición**

Tiene como metas la planificación y coordinación de recursos para garantizar el cumplimiento de las especificación de los servicios, a partir de la fase de transición es posible identificar gestionar y minimizar los riesgos, con el objetivo de guiar a las personas dentro de un solo marco de trabajo, realizando comprobaciones sobre si todo los involucrados aplican los mismos estándares, también detalla otros objetivos como, comunicar los problemas de los servicios, la elaboración de planes deberán

ser detallados claramente, realizar cambios de forma controlada. El equipo de soporte informará a todos los interesados, sobre las herramientas, procesos y sistemas que requiera la transición (Van Bon et al., 2008b).

- **Gestión de Cambios**

Los cambios generan acciones, las cuales pueden ser proactivas o reactivas, la optimización de costos son cambios proactivos, y la solución a una caída del servicio son mejoras reactivas. El control de cambios es fundamental para minimizar el riesgo; es responsabilidad de la organización registrar, evaluar, autorizar, documentar y planificar todos los cambios que sean implementados en los servicios, usando métodos y procedimientos estándares (Moeller, 2013).

Este proceso garantiza que se apliquen los cambios bajo control, permitiendo la adición, modificación o eliminación de un servicio, después de ser evaluados, priorizados, planificados, probados, documentados e implementados. Los cambios se realizan para la reducción de costos, mejoras y cambio de entorno, siguiendo reglas básicas de monitoreo de métodos y procedimientos, es importante tener una base de datos de gestión de la configuración y tener en cuenta los riesgos para el negocio (Van Bon et al., 2008e).

- **Gestión de la configuración y activos del servicio**

Este proceso define infraestructura y servicio mantenido registros precisos de las configuraciones, lo que da como resultado la protección de la integridad de los activos del servicio y un soporte eficaz. También permite cubrir activos no tecnológicos de las tres partes interesadas como ser el negocio, el cliente y los proveedores externos. Es responsabilidad del gestor de la configuración, implementar políticas, evaluar los sistemas existentes, la comunicación e información, definir convenios y nomenclaturas, evaluar las herramientas, presentar informes y auditorias (Van Bon et al., 2008e).

- **Gestión de entregas y despliegues**

Las principales actividades que lleva a cabo este proceso es construir, probar y desplegar los servicios que el cliente utiliza. Las entregas son versiones que se van desarrollando y van siendo probadas por los usuarios, involucran hardware y software y son entregadas cuando son funcionales, protegen la integridad de los datos y generalmente se le llama versiones mayores. También existen versiones menores que son las que corrigen errores puntuales y contienen documentación. Las versiones de emergencia llevan consigo las modificaciones y reparación de un error conocido (Moeller, 2013).

- **Validación y pruebas**

Este proceso permite control de la calidad de los servicios de TI, asegurándose que las modificaciones y los nuevos servicios sean de utilidad y estén bajo el propósito de uso, teniendo como único objetivo entregar un servicio que ofrezca un valor agregado al cliente y al negocio, las consecuencias de pruebas mal empleadas, puede perjudicar la imagen del servicio ofrecido y también la de la empresa, provocado un número mayor de incidencias elevando los costos de la operación (Van Bon et al., 2008e).

- **Evaluación**

La evaluación suministra información vital para la mejora de servicio, cuyo objetivo es definir el rendimiento. Este proceso recoge y analiza toda la información del servicio, valora pros y contras, así como costo-beneficio para poner en marcha los servicios, también incluye la elaboración de informes necesarios que son de gran valor a la hora de tomar decisiones, esta no es una actividad puntual si no un proceso interactivo. La evaluación está directamente relacionada con el ciclo de vida de servicios (Van Bon et al., 2008e).

- **Gestión del conocimiento**

Una buena gestión del conocimiento mejora la toma de decisiones, beneficio creado del trabajo en equipo, que permite compartir ideas y experiencia acumulada durante

las diferentes fases de creación de un servicio, facilita la mejora del servicio y un correcto acceso a la información por parte del personal vinculado al cliente. El éxito de la transición se encuentra ligado uno a uno con la disponibilidad de la información, para lo cual es importante mantener un sistema de gestión del conocimiento. La cantidad de información que una organización posee, es voluminosa y resulta imprescindible, a través de criterios de registros se puede mejorar la clasificación, evaluación y la protección de los datos (Van Bon et al., 2008e).

#### **2.2.1.5 OPERACIÓN DEL SERVICIO**

La coordinación y ejecución de las actividades y procesos bien diseñados sirve de muy poco, si no se cuenta con la organización correcta y la responsabilidad de gestionar la tecnología necesaria para la prestación de y soporte de los servicios. Esta operación debe tener mejoras continuas a través de la recopilación de los datos, herramientas y cambios en el diseño de los procesos, también es importante poder optimizar los costos y la calidad de servicios que se ofrecen, como garantizar el funcionamiento de los componentes que dan soporte técnico. (Moeller, 2013).

Como principales procesos la operación del servicio cuenta con:

- **Gestión de eventos**

Los eventos son sucesos que afecta directamente la infraestructura de TI, se presenta por medio de notificaciones en una herramienta de monitorización, la organización debe conocer el estado de su infraestructura y realizar desviaciones de acuerdo al rendimiento habitual, con el fin de evaluarlo. Este proceso debe estar automatizado y ofrecer seguimiento y escalamiento ante cualquier circunstancia imprevista, debido a la carencia de estándares, se debe definir métricas para cada evento. La principal función es detectar problemas, anticiparlos e incluso prevenirlos, los eventos pueden ser negativos o extraordinarios, podemos relacionarlos de acuerdo a su impacto (Van Bon et al., 2008d).

- **Gestión de incidencias**

La restauración de fallos en el servicio es el principal objetivo de este proceso, haciendo posible la puesta en marcha en el menor tiempo, para disminuir su impacto en el negocio y en los clientes. Estas incidencias también pueden ser consultas, cualquier tipo de interrupción en el servicio, ya sea esté notificado o detectado por el cliente o por el centro de soporte a los servicios a través de las diferentes herramientas de monitoreo. Las incidencias frecuentemente detectadas deben ser minimizadas de forma gradual para mantener la operación de los servicios (Moeller, 2013).

- **Petición de servicios de TI**

Es la necesidad iniciada en un proceso fuera de los servicios con que actualmente está operando el negocio, pequeños cambios que son detectados en el centro de soporte al cliente, para poder llevar a cabo este proceso es necesario tener un canal de comunicación en el cual el cliente o los usuarios puedan solicitar información sobre la disponibilidad de mejoras de los servicios y donde puedan recibirlos, estas peticiones pueden ser de accesos, cambios o información (Van Bon et al., 2008d, p. 29).

- **Gestión de problemas**

Las responsabilidades son analizar las causas de las incidencias y resolverlas, desarrollar actividades que permitan eludir incidencias presentes y futuras. También debe garantizar que las soluciones encontradas se implementen bajo procedimientos adecuados. Los problemas están vinculados con proactividad y reactividad, haciendo que los problemas se convierta en errores conocidos para un mejor manejo y control, este proceso cuenta con tres fases esenciales: Identificación y registro, Clasificación y asignación de recursos y Análisis y diagnóstico. Es importante en la identificación de problemas saber de qué tipo es, software o hardware, que áreas están siendo afectadas, y en que clasificación de urgencia se encuentra (Van Bon et al., 2008d).

- **Gestión de acceso a los servicios de TI**

Los accesos a los servicios de TI, identifica los usuarios autorizados y no autorizados, los límites y permisos necesarios para acceso a la documentación. La gestión de acceso a los servicios de TI es la puesta en práctica de políticas y acciones a seguir, asegura que los accesos siempre estén disponibles, garantiza la confiabilidad de la información, minimiza los conflictos por permisos asignados, reduce los errores en procesos críticos, detecta los abusos, agiliza la revocación de permisos, además de ser un requisito indispensable para la aplicación de estándares de calidad (Van Bon et al., 2008d).

#### **2.2.1.6 MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO**

Ante las necesidades cambiantes de los negocios en el mundo donde la información fluye continuamente a través de las redes de internet, es muy importante poder alinear y realinear de forma continua los servicios, identificando mejoras que ayuden a la organización a dar valor agregado a sus servicios. Esta fase se debe hacer en constante ejecución sin interrupción de las actividades. Los servicios de TI deben ser mejorados de tal manera que ofrezcan la mejor disponibilidad y calidad a la organización, para ellos es importante incluir el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar de Deming (Van Bon et al., 2008e).

Identificar los procesos de mayor rentabilidad del negocio y aquellos que se puedan mejorar, tiene como consecuencia un patrón repetitivo de esfuerzos en distintos niveles, en lugar de un esfuerzo a un mismo que no permite el cambio. Para poder mejorar los servicios es importante ubicar las metas y objetivos, implicando satisfacer las necesidades de los clientes. La mejora continua debe ser parte de la cultura organizativa, muchos programas de mejorar continua de servicio fracasan porque no pueden cambiar la cultura organizativa (Van Bon et al., 2008e).

Los procesos más importantes en la mejora continua del servicio son:

- **Procesos de mejora**

La mejora solo se puede alcanzar mediante la continua monitorización y evaluación de las actividades relacionadas a los servicios de TI. Cuando se detecta algo que se puede mejorar se debe generar un plan de mejora del servicio, convirtiéndolo así en un proceso de TI con entrada, salida, roles y dependencias, antes de iniciar con la mejora de los procesos se debe definir el alcance que esta lleva, evaluar constantemente la relevancia integridad y la viabilidad en los servicios prestados de TI. Existen diferentes técnicas para detectar las mejoras entre ellas están: Discusiones informales, grupos de enfoque, estudios de mercado, encuestas, análisis de reingeniería, informes de varios de control de calidad y análisis de indicadores financieros (Van Bon et al., 2008e).

- **Informe de servicios de TI**

La principal actividad esta relaciona con convertir la información en conocimiento, para ser parte activa en la toma de decisiones, cual aporte del departamento de TI debe ir respaldada con hechos, es por eso que se debe presentar la información a las partes interesadas dentro del negocio, los informes también son útiles al cliente desde la perspectiva del negocio. La organización debe definir los tipos de informe que se deben utilizar bajo políticas que logren diferenciar las distintas unidades del negocio, estos informes parametrizados permiten realizar proyección, establecer estrategias y proponer mejoras, este proceso requiere la estrecha colaboración de todos los procesos, puesto que si carece de la información adecuada, será imposible determinar su punto de partida (Van Bon et al., 2008e).

## **2.2.2 CMMI**

El Instituto de Ingeniería de Software creó el CMMI, modelo que se integra a las prácticas de ITIL, está enfocado en los procesos y contiene tres áreas de interés: adquisición, servicios y desarrollo. Una de las ventajas de CMMI es que las empresas pueden avanzar gradualmente hasta alcanzar el mayor grado de madurez.

Según Schwalbe (t. 2011) “Muchas empresas que quieren trabajar en el mercado de gobierno se han dado cuenta no lograrán obtener muchas oportunidades incluso para licitar en proyectos a menos que tengan un nivel CMMI 3.” (p. 324) Esto es una preocupación para las empresas hondureñas, dado que según se analizó en la Figura 3 ninguna de las empresas de desarrollo de software encuestadas cuentan con capacitaciones en CMMI. Los grados de Madurez que propone CMMI son:

0. **Incompleto:** esto es, que los procesos no se ejecutan o son parcialmente ejecutados, no existen metas para este nivel.
1. **Ejecutados:** los procesos cumplen metas específicas pero aún no han sido institucionalizados.
2. **Administrados:** en este nivel, se tiene una estructura básica de soporte para los procesos. Los procesos son ejecutados conforme a lo establecido en políticas, lo que asegura que las prácticas sean mantenidas en momentos de estrés.
3. **Definidos:** los procesos son definidos rigurosamente y los proyectos siguen estándares y procedimientos internos de la empresa.
4. **Administrados cuantitativamente:** los procesos y objetivos son controlados usando técnicas cuantitativas.
5. **Optimizados:** los procesos se mantienen en una mejora continua.

### 2.2.3 PMBOK

Cada software a desarrollar es un nuevo producto, con requerimientos particulares que a menudo no están completamente definidos de inicio y el diseñador de software debe utilizar sus habilidades para apoyar a la definición de estos para lo cual requiere obtener conocimientos en el área para la cual se desarrollara un sistema, este requerimiento hace del desarrollo de software un proceso complejo con un riesgo de cambio alto en comparación con otro tipo de proyectos. Dado que el desarrollo de software produce un resultado único, el proceso de desarrollo de software puede ser abordado como un proyecto, para el desarrollo de proyectos.

PMBOK es la guía más utilizada a nivel internacional, que contiene mejores prácticas para el desarrollo de proyectos, que además cuenta con una extensión de gobierno, la

cual provee información para manejar proyectos en un ambiente de gobierno. El ciclo de vida de un proyecto es: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento/Control y Cierre.. Las áreas de conocimiento a considerar en cada etapa son: Integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgo y .adquisiciones. La gestión de dichas áreas se define en 42 procesos para la dirección de proyectos. (Schwalbe, 2011).

#### **2.2.4 ISO/IEC 20000**

La importación que ha tomado TI en la empresa, se presenta con responsabilidades en el control de la eficiencia en costos, calidad, cumplimiento de plazos, agilidad y un alto servicio a clientes y usuarios. TI ha evolucionado la manera de trabajar en la empresa, logrando un mejor modelo de servicio, con la implementación de formas de trabajo repetibles, mejorando la calidad de los procesos en funcionamiento, agregando confiabilidad a los servicios e incrementando la capacidad de ofrecer servicios. Esta evolución es parte de las buenas prácticas recogidas por las Normas ISO/IEC 20000 entre otras normas y marcos de referencias que facilitan un camino para lograr la excelencia de servicios. El personal de TI debe conocer minuciosamente el conjunto de buenas prácticas, estándares o normas en su sector (Morán Abad, Pérez Sánchez, Trujillo Gaona, Bathiely Fernández, & González-Simancas Sanz, 2007).

Existe un interés por mejorar las actividades y procesos de TI, para lo cual se han desarrollado varios modelos y marcos que cubren parte de la gestión del conocimiento, muchos de los cuales son complementarios entre sí, ISO y IEC desarrollaron un modelo para la evaluación de los procesos de software en la serie ISO/IEC 15504, los servicios de TI deben proveer una gestión de calidad y eficacia. Una de las principales funciones de la calidad es centrarse en que la empresa cumpla con las especificaciones de los servicios ofrecidos y establecidos previamente por la organización y el cliente, bajo la búsqueda constante de la satisfacción al cliente (Morán Abad et al., 2007).

Las normas del ISO 20000 se dividen en dos partes: La especificación de servicios y códigos de buenas prácticas y recomendaciones, entre ambas forman un marco que define las características de procesos relacionados con la gestión de servicios, que son necesarios para la prestación de los mismos con un alto grado de calidad. Estas normas otorgan a la organización una forma de trabajo metódica, integrada y orientada a procesos. Esta norma hace hincapié en el desarrollo profesional y de las competencias personales de TI. No es suficiente ser rápido, esta norma requiere un cambio cultural en la organización, con orientación al servicio al cliente como instrumento principal, TI va más allá de la tecnología en sí, ofreciendo soluciones bajo el concepto de servicios, ofreciendo a los clientes un catálogo de servicios de TI.



**Figura 6 Principios básicos del proceso**

Fuente: (Morán Abad et al., 2007).

Los procesos en ISO/EIC 20000 que describe (Van Bon, Nugteren, & Polter, 2006) están agrupados en 4 niveles y 13 procesos

- **Procesos de Control:** Gestión de la configuración, Gestión del cambio Y Gestión de la entrega

- **Proceso de Resolución:** Gestión del incidente y Gestión del problema
- **Procesos de Relación:** Gestión de relaciones con el negocio y Gestión de suministradores
- **Procesos de Provisión del servicio:** Gestión de la capacidad, Gestión de la continuidad de servicio de TI, gestión de la disponibilidad, Gestión de nivel de servicio, Información del servicio, Gestión de la seguridad de la información, Elaboración de presupuesto y contabilidad para servicios de TI.

Los usuarios de una norma tienen la responsabilidad de cumplir con su correcta aplicación, todos los requisitos dentro del ISO/IEC 20000 son generales y están diseñados para aplicarse a todos los proveedores de servicios. El alcance de esta norma excluye la especificación de un producto o herramienta. Así que el seguimiento de los 13 procesos asegura la calidad de los servicios, la eficiencia de la utilización de los recursos y la eficacia en el seguimiento de los procesos, para proveer servicios de calidad en el área de TI que satisfagan las necesidades del cliente y de la organización. (Morán Abad et al., 2007)

### **2.2.5 SIX SIGMA**

Es una metodología dedicada a la reducción de costos en los procesos de los servicios sin sacrificar la calidad de los mismos, mejoran la flexibilidad y la velocidad en todos los aspectos, por lo que se consigue tener una ventaja competitiva, las empresas se encuentran bajo la presión de ser organizaciones cada vez más eficientes, para obtener más con los mismos recursos o aún con menos recursos. La necesidad de rentabilidad en las inversiones genera nuevos caminos para alcanzar la excelencia operativa, la cual se convierte en un diferenciador de gran valor para la organización, ya que permite la reducción de costos y el aumento de los beneficios (Mark, 2010).

Este enfoque ofrece mecanismos para la reducción rápida de tiempo y desperdicios en los procesos de cualquier parte de la organización, enfocándose en lo que es importante para el cliente lo cual permite una propuesta integral que trata todos los

aspectos de una reducción eficaz de costos en las operaciones. Logrando llevar a cabo los objetivos de la organización en alineación del trabajo con la estrategia corporativa, revisando los aspectos más importantes para mejorar las operaciones, incentivando la rapidez orientada a resultados, ofreciendo técnicas que dan un amplio rango de oportunidades y entornos corporativos, manteniendo el equilibrio con el fin de asegurarse un rendimiento global y fomentando la sostenibilidad en la reducción de costos obtenidos (Mark, 2010).

Six Sigma es la aplicación de un método científico diseñado y operado para manejar sistemas y procesos de negocios con lo cual habilita a los empleados a entregar un gran valor agregado a los clientes y a la organización. Como lo hace: Observando aspectos importantes del mercado, construyendo explicaciones e hipótesis basado en las observaciones, haciendo predicciones, poniendo a prueba las predicciones mediante experimentos grabado los registros obtenidos y reformulando la hipótesis basado en los resultados, utilizando herramientas estadísticas. Repitiendo estos últimos pasos hasta alcanzar un resultado satisfactorio y poder aplicarlos a los servicios (Pyzdek, 2003).

La metodología de Six Sigma es para mejorar los procedimientos existentes, siguiendo 5 fases (DMAIC) que están ligadas a los procesos:

- **Definir:** Hace referencia a las oportunidades y los requerimientos de los clientes, primero se definen en el proyecto o servicio, los problemas u oportunidades, los objetivos del proyecto, los beneficios que van a resultar, los elementos que forman parte para cumplir una meta y los que se encuentran fuera de ella, la estructura de los equipos y la línea de tiempo del proyecto, después se define el cliente, este puede ser interno o externo.
- **Medir:** Es importante establecer una medida para cada servicio, que permita buscar los buenos resultados, después verificar que las métricas estén en el tiempo establecido y que se puedan determinar utilizando un método anteriormente discutido. Muchas veces el rendimiento resultado proviene de todas las mejoras deseadas.

- **Analizar:** Por medio de gráficos, permite la búsqueda de la relación entre las salidas y las entradas, aquí se realizan las hipótesis, intervalos de confianza y el diseño. Se busca un factor estadístico significativo.
- **Mejorar:** Se revisan las posibles soluciones a través de lluvias de ideas, es importante a este punto haber realizado todas las mediciones correspondientes y haber analizado los factores claves, después se valida la solución identificada a través de los puntos pilotos o a través del diseño con los experimentos.
- **Controlar:** Esta fase se determina, después de tener el mapa de procesos de las fallas y los efectos con un plan detallado, este plan de control deberá mostrar un balance entre las métricas de salida y las variables críticas de entrada, se determina la capacidad final del proceso con las mejoras y los puntos de control. Se mantiene el monitoreo sobre el proceso basado en la frecuencia definida en el plan de control, basado en decisiones utilizando estadística para implementar las últimas mejoras que logren la satisfacción al cliente (El-Haik & Shaout, 2010).

## 2.2.6 COBIT

ISACA (2012) ha desarrollado COBIT para asegurar un control adecuado de los recursos de TI. Se basa en cinco áreas principales

- **Satisfacer las necesidades de las partes interesadas:** Las metas de la empresa deben incluirse en las metas de TI de forma que estén alineadas. COBIT utiliza una estructura en cascada para mostrar las metas de TI interconectadas con las metas de la empresa.
- **Cubrir la empresa extremo a extremo:** COBIT hace inferencia en incluir a toda la empresa: personas, funciones y procesos internos y externos, en el gobierno de TI.
- **Aplicar un marco referencial único:** COBIT es compatible con estándares como ITIL y CMMI, de forma que las mejores prácticas de estos estándares al lado de COBIT
- **Hacer posible un enfoque holístico:** cuenta con catalizadores para un sistema de gobierno global.

- **Separar el gobierno de la gestión:** Se diferencian los conceptos y funciones de un gobierno y una gestión de tecnologías de información.

Los procesos de COBIT están organizados en cuatro categorías: Planear y Organizar, Adquisición e Implementación, entrega y soporte, monitoreo y evaluación.

### 2.2.7 TEORÍA DE LA TRIPLE HÉLICE

La teoría de la triple hélice es fundamento de la vinculación universidad-sociedad-gobierno y es considerada clave para la innovación en la sociedad del conocimiento. Las universidades y gobiernos han demostrado que el emprendimiento no es limitado a las empresas, la interacción entre los actores que producen conocimiento científico, quienes establecen leyes y reglamentos y el sector productivo y social da como resultado productos innovadores de calidad y útiles para la sociedad. Cada uno de estos entes forma un eje en la triple hélice. (Etzkowitz, 2008)

La teoría presenta tres diferentes modelos en que puede presentarse la triple hélice:

- **Perspectiva institucional:** la relación entre los entes es de forma que uno de ellos funciona como eje gravitacional en torno al cual giran los otros dos entes. Por ejemplo, cuando el gobierno desempeña un papel principal y da guía y conduce a la academia y la industria. En este modelo se limitan las capacidades de los entes secundarios.
- **Perspectiva evolucionaria:** los entes interactúan entre si a través de redes, manteniendo su independencia.
- **Perspectiva balanceada:** en este modelo la relación e interacción entre los entes es más estrecha y es donde se obtienen mayores beneficios. (Etzkowitz, 2008)

### 2.3 CONCEPTUALIZACIÓN

- **Servicio:** "Un servicio es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos

específicos." En esta investigación los clientes serán las instituciones relacionadas a IUDPAS, el servicio será brindado por IUDPAS en alianza con la facultad de ingeniería en sistemas a través del marco vinculación Universidad-Sociedad que engloba a los institutos de investigación y facultades.

- **Gestión de Servicios:** “es un conjunto de capacidades organizativas especializadas cuyo fin es generar valor para los clientes en forma de servicios.” .(Van Bon et al., 2008b, p.16).
- **Vinculación Universidad-Sociedad:** Moncada (2011) utiliza la siguiente definición para el vínculo Universidad-Sociedad : “es toda iniciativa de asociación entre sectores de la sociedad e instituciones de educación superior conducentes a crear una colaboración de beneficio mutuo y con objetivos de carácter fundamentalmente estratégico para los aliados” (p. 109,110).
- **Sistema:** “grupo de componentes interrelacionados o interdependientes que forman un conjunto unificado y que funcionan juntos para conseguir un objetivo común” .(Van Bon et al., 2008b, p. 17).
- **Proceso:** “conjunto estructurado de actividades diseñado para cumplir un objetivo concreto.” (Van Bon et al., 2008b, p. 18).
- **Gobierno electrónico:** Uso y aplicación de Tecnologías de Información en la administración pública para integrar flujos de trabajo y procesos para manejar de forma efectiva datos e información, mejorar la entrega de servicios públicos, así como expandir los canales de comunicación para incluir y empoderar a las personas.(Naciones Unidas, 2014).
- **Capability Maturity Model Integration (CMMI):** “modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios. Consiste en las

mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto.” (Chrissis, Konrad, & Shrum, 2009).

- **Spin-Off de universidad:** “una nueva empresa fundada para aprovechar una pieza de propiedad intelectual creada en una institución académica” (t. Shane citado van Burg, Romme, Gilsing, & Reymen, 2008, p. 124). Dicha pieza de propiedad intelectual, creada por estudiantes y empleados de las universidades es aprovechada idealmente por empresas externas a la universidad.
- **Parques Científicos:** Un ente administrado por profesionales especializados, cuyo objetivo principal es incrementar el bienestar de su comunidad al promover una cultura de competencia e innovación que estimulan el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, institutos de investigación y empresa privada, facilitando la creación de empresas innovadoras a través de la incubación y procesos de spin-off. (Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century, 2009)
- **Evaluaciones:** “En una evaluación se compara el rendimiento operativo de un proceso respecto a un rendimiento estándar. Este estándar puede estar estipulado en un Acuerdo de Nivel de Servicio o bien ser un estándar de madurez, o bien un nivel de referencia de las empresas del mismo sector.” (Van Bon et al., 2008a, p. 39)
- **Caso de Negocio:** “Justificación para el gasto de un elemento relevante. Incluye información de Costos, beneficios, opciones, situaciones, Riesgos, y posibles problemas” (Van Bon et al., 2008b, p. 105)
- **Actividad:** “Un conjunto de acciones diseñadas para alcanzar un resultado específico. Normalmente, las Actividades se definen como parte de Procesos o Planes, y se documentan en Procedimientos.” (Van Bon et al., 2008c, p. 97)

- **Buena Práctica:** “Actividades o Procesos que se han usado con éxito por más de una Organización. ITIL es un ejemplo de Buenas Prácticas.” (Van Bon et al., 2008e, p. 103)
- **Procedimiento:** “Documento que contiene los pasos que se deben seguir para la realización de una determinada Actividad. Los Procedimientos se definen como partes de Procesos..” (Van Bon et al., 2008b, p. 143)
- **Activo:** “Cualquier Recurso o Capacidad. Los Activos de un Proveedor de Servicio incluyen todo aquello que se pueda atribuir a la entrega del Servicio. Los Activos pueden ser de los siguientes tipos: Administrativos, Organizativos, de Proceso, de Conocimiento, Personas, Información, Aplicaciones, Infraestructura, y de Capital.” (Van Bon et al., 2008a, p. 97)
- **Acuerdo:** “Documento que describe el entendimiento formal entre dos o más partes. Un Acuerdo no tiene fuerza legal, a menos que forme parte de un Contrato. Ver Acuerdo de Nivel de Servicio, Acuerdo de Nivel de Operación.” (Van Bon et al., 2008a, p. 97)
- **Instrucciones de trabajo:** “Un conjunto de instrucciones de trabajo define con detalle la forma en que se deben ejecutar una o más actividades de un procedimiento empleando tecnología y otros recursos.” (Van Bon et al., 2008b, p. 143)
- **Aplicación:** “Programa que provee Funciones requeridas por un Servicio TI. Cada Aplicación podría ser parte de más de un Servicio TI. Una Aplicación se puede ejecutar en uno o más Servidores o Clientes. Ver Gestión de Aplicaciones, Portafolio de Aplicaciones.” (Van Bon et al., 2008e, p. 101)
- **Arquitectura:** “La estructura de un Sistema o un Servicio TI, incluyendo las Relaciones de sus Componentes y del ambiente en el que se encuentran. La

Arquitectura también incluye los Estándares y las Guías que dirigen el diseño y evolución del Sistema.” (Van Bon et al., 2008e, p. 101)

- **Políticas:** “Documento formal que contiene las intenciones y expectativas de gestión. Las Políticas se utilizan para dirigir las decisiones, y asegurar un desarrollo e implementación coherente y apropiado de los Procesos, Estándares, Roles, Actividades, Infraestructura de TI, etc.” (Van Bon et al., 2008e, p. 159)

## **2.4 MARCO REFERENCIAL**

El marco referencial contextualiza la investigación en el área, al conocer la experiencia en otras universidades del mundo se obtienen hallazgos de experiencias en la región que enriquecen la investigación aportando nuevas ideas y mejores prácticas en la vinculación universidad-sociedad desde el área tecnológica.

### **2.4.1.1 CENTRO DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

La misión del Centro es “Promover la vinculación entre las dependencias del Tecnológico con el sector productivo, para contribuir con el desarrollo científico-tecnológico y la calidad de vida de la sociedad costarricense.” Cuenta con relaciones estratégicas como ser INTEL, Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo, Cámara de Industrias, Ministerios, gobiernos locales y gobierno central. La oferta tecnológica del Centro de Vinculación Universidad-Empresa TEC (2012) ofrece los siguientes servicios:

- **Asesorías técnicas en Tecnologías de Información:** El centro da acompañamiento técnico a empresas en el área de Bases de Datos, Redes, Diseño de software, tecnologías web, clustering, robótica entre otros.
- **Consultorías en Tecnologías de Información:** Este servicio consisten en el desarrollo de diagnósticos, recomendaciones y acompañamiento en áreas de TI

como ser: planeamiento estratégico, seguridad informática, inteligencia de negocios, gobernabilidad, diagnóstico del nivel de madurez de TI en la organización, identificación y definición del Portafolio de TI, entre otros.

- **Capacitación para organizaciones en Computación y Tecnologías de Información:** se refiere a los cursos teórico-prácticos brindados por el centro en temas como ser: Bases de Datos, Administración de proyectos de Tecnologías de Información, programación, diseño web, ofimática, clustering, entre otros.

#### **2.4.1.2 EXPERIENCIAS DE OTROS PAÍSES DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA**

En un estudio elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2007) realizado en 14 regiones a través de 12 países, se identificaron iniciativas de participación de instituciones de educación superior en la innovación tecnológica y su papel en la contribución al desarrollo de la región. Para esta investigación se recuperan experiencias en los países de Dinamarca, Finlandia, Italia,

- **Dinamarca**

Resaltan: *El Programa Piloto Regional para los conocimientos*, el cual permite a las PYMES contratar personal docente; *incubadoras*, las cuales han sido aprobadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el *programa de Colaboraciones Comerciales e Industriales Locales para las TI*, que se desarrolla en cuatro regiones.

- **Finlandia**

TEKEL es una Asociación finlandesa encargada de los parques científicos, “La flexibilidad de este programa es reconocida. Su red de mediadores en el seno de los institutos de investigación es considerada como una principal ventaja”. (OCDE, 2007, p.246).

- **Italia**

Las universidades participan en laboratorios comunes “creados para facilitar la cooperación entre la industria y los centros de investigación en la región de Mezzogiorno. La participación de las universidades es obligatoria” (OCDE, 2007, p.248). Cuentan también con viveros de empresas, que ofrecen servicios tecnológicos (asistencia, formación y consultoría).

- **Estados Unidos**

El MIT ha sido generador de un gran número de Spinoff, para el período de 1995 al 2001 reportaron 183 spinoff obteniendo el primer lugar entre las universidades de Estados Unidos en creación de SpinOff. MIT ha sido uno de los pioneros en la transferencia de tecnología en los Estados Unidos, se identifican cuatro factores que determinan el éxito en la formación de spinoff en MIT: La base en ciencia e ingeniería, la calidad de la investigación, el compromiso del personal y la cultura. (O’Shea, Allen, Morse, O’Gorman, & Roche, 2007).

Según estudios, los Spinoff promueven el desarrollo económico, la creación de empleos, la inversión en tecnología y de la creación de laboratorios e investigación dentro de la universidad. Los SpinOff de MIT han contribuido un estimado de \$10 billones de dólares a la economía. Los Spin-off han logrado mayor sostenibilidad y generan mayor valor que una nueva firma de alta tecnología, el 68% de los spinoff creados en universidades de Estados Unidos entre 1980 y 2000 aún se mantenían en funcionamiento para el 2001 y cerca del 80% de ellas pertenecían al MIT. (Shane citado en Walter & Gupte, 2007)

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para el desarrollo de la investigación define el enfoque, diseño, instrumentos y fuentes de información de la investigación. En las matrices metodológicas y de operacionalización se resumen las variables, indicadores y preguntas de investigación correlacionadas entre sí mostrando la congruencia entre los diferentes elementos. Es importante que el diseño de la investigación se adecue al problema para responder la pregunta de investigación considerando las limitantes que también se explican en el documento.

La investigación está centrada en buscar los factores claves que puedan mejorar los tiempos de entrega del software, desde la perspectiva del cliente, en este caso para IUDPAS y las instituciones relacionadas al convenio de vinculación, para esta encuesta se utilizan el área de conocimiento de la gestión de tecnologías de información, lo que permitió identificar posibles retrasos en la entrega del software percibidos por el cliente, como se las áreas de recursos humanos, tecnológicos y económicos con que cuenta la institución que esta proveyendo el servicio de desarrollo de software, también por medio de una entrevista se hizo un acercamiento con el personal clave en la institución por el cual se logra brindar este servicio, desde la dirección de la institución, el personal de desarrollo, el personal de vinculación e instituciones interesadas.

El objetivo general de esta investigación está centrado en las mejoras que se puede ofrecer al servicio de desarrollo de software, por medio de identificación de procesos, políticas, recursos humanos y logísticos y estructuras de vinculación relacionadas con IUDPAS, la finalidad de esta investigación es poder implementar las buenas practicas que ofrece ITIL para poder llevar a cabo los proyectos, que actualmente está ofreciendo la institución basada su estrategia de apoyo a instituciones relacionadas.

### 3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

**Tabla 4 Matriz metodológica**

Titulo	Problema	Preguntas de investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Variables independientes	Dimensiones	Indicadores
Servicio de desarrollo de software basado en ITIL caso: IUDPAS vinculación UNAH-sociedad	¿Cómo utilizar las recomendaciones de ITIL para mejorar los tiempos de entrega del servicio de desarrollo de software a las instituciones relacionadas con IUDPAS bajo el marco de vinculación universidad-sociedad?	¿Qué procesos del desarrollo de software se pueden mejorar para reducir el tiempo de entrega de software?	Identificar las áreas de mejora del servicio de desarrollo de software basado en ITIL para reducir el tiempo de entrega de software a las instituciones relacionadas con IUDPAS amparado en el marco de vinculación UNAH-sociedad.	Determinar los tiempos de entrega de software y recomendar mejoras en los procesos basados en la fase de diseño del servicio de ITIL	Procesos	De desarrollo de software	Duración de las actividades Utilización de estándares y buenas prácticas
		¿Qué políticas agilizarían la entrega de software en IUDPAS?		Proponer políticas para la creación del servicio de desarrollo de software basado en ITIL en IUDPAS que agilicen los procesos de entrega de software.	Políticas	Reglamentos	Agilidad
		¿Qué recursos logísticos, humanos y económicos afectan el tiempo de entrega de software?		Cuantificar los recursos logísticos, humanos y económicos que afectan la entrega de software	Recursos	Infraestructura	Porcentaje de cumplimiento
		¿Cuál estructura de servicio de vinculación universidad-sociedad agilizaría el tiempo de entrega de software?		Identificar la estructura de vinculación universidad-sociedad que agilice la entrega de software	Vinculación Universidad-Sociedad	Humanos	Porcentaje de cumplimiento
						Fortaleza de la relación	Recurso humano especializado impacto social Seguimiento del proyecto

**Tabla 5 Operacionalización de las variables**

Variables Independientes	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Categoría	Escala
Procesos	Conjunto estructurado de actividades para cumplir un objetivo concreto.	Cálculo del tiempo a con estimación de la duración de cada una de las actividades utilizando el método PERT con juicio de expertos.	Desarrollo de Software	Dirección de las actividades	¿Conoce usted o ha estado relacionado con algún proceso de desarrollo de software en IUDPAS?	a) Si b) No	1 2
					¿Tiene su institución nuevos requerimientos en proyectos?	a) Si b) No	1 2
					¿Qué tipo de software requiere? (Pequeño 1 formulario 3 reportes Mediano 2 formulario 5 reportes Grande 3 formulario 5 reportes)	a) Pequeño b) Mediano c) Grande	1 2 3
					Describa las actividades que conlleva actualmente el desarrollo de software		
					En base a su experiencia ¿Qué tiempo considera dura cada una de las actividades que conlleva el desarrollo de un software? Asigne valores: mas probable, optimista y pesimista	a) Tiempo mas probable b) Tiempo Optimista c) Tiempo pesimista	1 2 3
					¿Cómo evaluaría el tiempo de entrega del servicio de desarrollo de software actualmente?	a) Bueno b) Regular c) Malo	1 2 3
				Utilización de estándares	¿Conoce de la existencia de una guía o estándar para el desarrollo de software en IUDPAS?	a) Si b) No	1 2
					¿Cuáles estándares o buenas prácticas utiliza en los proyectos de desarrollo de software?		
					¿Cree usted que la estandarización de las actividades permitirá mejorar los tiempos de entrega de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3

Variables Independientes	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Categoría	Escala
Políticas	Documento formal que contiene las intenciones y expectativas de gestión. Las Políticas se utilizan para dirigir las decisiones, y asegurar un desarrollo e implementación coherente y apropiado de los Procesos, Estándares, Roles, Actividades, Infraestructura de TI, etc.	Encuestas	Reglamentos	Agilidad	¿Cuenta IUDPAS con documentos que se utilicen para gestionar el desarrollo de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Considera usted que los documentos actuales agilizan la entrega de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Considera usted que la existencia y socialización de políticas agilizan la entrega de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Cuáles son las políticas o reglamentos que puedan afectar proyectos de desarrollo de software?		
					¿Qué políticas considera que agilizarían la entrega de software?		

Variables Independientes	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Categoría	Escala
Políticas	Documento formal que contiene las intenciones y expectativas de gestión. Las Políticas se utilizan para dirigir las decisiones, y asegurar un desarrollo e implementación coherente y apropiado de los Procesos, Estándares, Roles, Actividades, Infraestructura de TI, etc.	Encuestas	Reglamentos	Agilidad	¿Cuenta IUDPAS con documentos que se utilicen para gestionar el desarrollo de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Considera usted que los documentos actuales agilizan la entrega de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Considera usted que la existencia y socialización de políticas agilizan la entrega de software?	a) Si b) No c) Desconoce	1 2 3
					¿Cuáles son las políticas o reglamentos que puedan afectar proyectos de desarrollo de software?		
					¿Qué políticas considera que agilizarían la entrega de software?		
Recursos	Término genérico que incluye Infraestructura de TI, personal, dinero o cualquier otra cosa que pueda ayudar a entregar un Servicio de TI. Se considera a los Recursos como el Activo de una Organización	Listas de activos	Infraestructura	Porcentaje de cumplimiento	¿Con cuál del siguiente equipo cuenta IUDPAS actualmente?	<b>Equipo Tecnológico</b> <input type="checkbox"/> Equipo de computo <input type="checkbox"/> Servidores <input type="checkbox"/> Data Center <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Firewall <b>Software</b> <input type="checkbox"/> Licencias <input type="checkbox"/> SO para servidores <input type="checkbox"/> Antivirus <b>Infraestructura</b> <input type="checkbox"/> Espacio Físico <input type="checkbox"/> Aire Acondicionado <input type="checkbox"/> Mobiliario	

Variables Independientes	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Categoría	Escala
Recursos	Término genérico que incluye Infraestructura de TI, personal, dinero o cualquier otra cosa que pueda ayudar a entregar un Servicio de TI. Se considera a los Recursos como el Activo de una Organización	Listas de activos	Infraestructura	Porcentaje de cumplimiento	¿Es la falta de infraestructura una causa de retraso en los proyectos de desarrollo de software?		
			Económicos	Porcentaje de cumplimiento de IUDPAS conforme al diseño de la arquitectura del servicio	¿Cuál es el presupuesto asignado a actividades de desarrollo de software de IUDPAS?		
					¿Es la falta de presupuesto una causa de retraso en los proyectos de desarrollo de software?		
					¿Cuál es el porcentaje del costo por proyecto de servicio de desarrollo de software que su institución estaría dispuesta a subsidiar?	a) 0% b) 1%-25% c) 26%-50% d) 51%-75% e) 76%-100%	1 2 3 4 5
			Humanos	Cantidad de recurso humano especializado	¿Cuál es el perfil del personal encargado de desarrollo de software? Especifique cantidad	a) Estudiantes b) Ingenieros c) Master d) Personal Certificado e) Otro	1 2 3 4 5
					¿Cuál es la disponibilidad de tiempo del personal especializado para involucrarse en nuevos proyectos de desarrollo de software?	a) 0% b) 1%-25% c) 26%-50% d) 51%-75% e) 76%-100%	1 2 3 4 5
					¿Es la falta de personal una causa de retraso en los proyectos de desarrollo de software?		
					En caso de que su institución requiera de un desarrollo de software, ¿consideraría a IUDPAS para llevar a cabo su proyecto?	a) Si b) No	1 2

Variables Independientes	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Categoría	Escala
Vinculación Universidad-Sociedad	Toda iniciativa de asociación entre sectores de la sociedad e instituciones de educación superior conducentes a crear una colaboración de beneficio mutuo y con objetivos de carácter fundamentalmente estratégico para los aliados	Encuesta	Fortaleza de la relación	Impacto social	Si ha recibido apoyo de IUDPAS en desarrollo de software ¿Cómo calificaría el beneficio que aportó a su institución?	a) Alto b) Bajo c) Medio	1 2 3
					¿Cuál de los siguientes servicios de desarrollo de software considera brindará mayor beneficio para su institución?	a) Practicas Profesionales b) Servicios de asesorías c) Asistencia técnica d) Servicios de consultorías e) Capacitaciones	1 2 3 4 5
					¿Qué perfil debe tener el personal para llevar a cabo el desarrollo de proyecto de software?	a) Estudiantes b) Pasantes c) Consultores d) Personal interno e) Personal IUDPAS f) Personal Propio de las instituciones f)Otros	1 2 3 4 5 6
				Seguimiento del proyecto	¿Cómo evaluaría el seguimiento de IUDPAS a los proyectos de desarrollo de software?		1 2 3
					¿Es la falta de comunicación una causa de retraso en los proyectos de desarrollo de software?	a) Bueno b) Regular c) Malo	

## **3.2 HIPÓTESIS**

### **Ho**

El uso de mejores prácticas de ITIL en los procesos de desarrollo de software no reduce el tiempo de entrega.

### **Ha**

El uso de mejores prácticas de ITIL en los procesos de desarrollo de software reduce el tiempo de entrega.

## **3.3 ENFOQUE Y MÉTODOS**

El enfoque utilizado es mixto preponderantemente cualitativo. Para responder a la pregunta de investigación, se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos, analizando las respuestas de encuestas aplicadas a las instituciones relacionadas a IUDPAS quienes son los clientes del servicio de desarrollo de software que es el objeto de estudio y entrevistas realizadas a personal de IUDPAS.

### **3.3.1 ENFOQUE CUANTITATIVO**

La preguntas de investigación contiene un elemento cuantificable: el tiempo, se busca reducir el tiempo de entrega, para responder a esta interrogante se cuantifica la cantidad de tiempo dedicado en la entrega de software, elaborando también indicadores de medición cuantitativa respecto a la percepción de los clientes con respecto al tiempo de entrega y la identificación de áreas de mejora en los que se podría reducir el tiempo de entrega a través de la aplicación de buenas prácticas.

Los datos cuantitativos provienen de las encuestas aplicadas a las instituciones relacionadas a IUDPAS, se recolectaron datos de las instituciones socias de IUDPAS, tanto las que han participado en los procesos de desarrollo de software en experiencias pasadas como las que potencialmente podrían convertirse en clientes al requerir el servicio de desarrollo de software de IUDPAS.

Para poder cuantificar el tiempo de las actividades que conllevan el proceso de desarrollo de software se elaboraron entrevistas y se realizó una revisión de documentos de IUDPAS, cuyos resultados se presentan en el análisis.

### **3.3.2 ENFOQUE CUALITATIVO**

En las entrevistas y cuestionario aplicados se elaboraron preguntas de opinión y de conocimientos, permitiendo a los entrevistados ampliar sus respuestas para obtener datos de antecedentes y situaciones o eventos especiales que aporten datos relevantes a la investigación, además de revisión de documentos de la organización, entre ellos memorias de reuniones, términos de referencia, informes, manuales, formatos, contratos correos relativos a procesos previos de proyectos desarrollo de software, sistemas de información, cronogramas y observación a través de dos años de experiencia , estos elementos son los fundamentos cualitativos que apoyan a dar respuesta a la hipótesis de investigación.

## **3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de investigación es no experimental, se observan la situación actual del problema para poder describirlo, sin intervenir o manipular variables. Se hace una revisión del estado actual de la percepción acerca del servicio de desarrollo de software y se observa el problema para poder describirlo e identificar los puntos de mejora, por tanto, concluimos que el diseño de investigación seleccionado es no experimental transversal descriptivo.

La unidad de análisis consiste en las instituciones relacionadas a IUDPAS, en específico el personal encargado de llevar el registro y las estadísticas.

### **3.4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La unidad de análisis identificada son las instituciones relacionadas a IUDPAS a través del desarrollo de software, que son los clientes externos del área de sistemas de IUDPAS. Actualmente IUDPAS se relaciona con **14 instituciones**. Debido a que la población es limitada y conforme a sugerencias de especialistas en demografía se

utiliza una muestra no aleatoria de selección específica. Se realizaron encuestas a las 14 instituciones relacionadas a IUDPAS. Para completar las preguntas de investigación se desarrollaron también entrevistas a personal de IUDPAS, específicamente a la Directora y dos técnicos en sistemas de información.

**Tabla 6 Instituciones relacionadas a IUDPAS**

No	Nombre de la Institución
1	Policía Nacional de Honduras
2	Dirección General de Medicina Forense
3	Foro de Mujeres por la vida
4	YAAXCHE
5	Centro de Derecho de la Mujer
6	Movimiento de Mujeres Visitación Padilla
7	Enlace de Mujeres Negras de Honduras (ENMUNEH),
8	Servicio de Solidaridad Honduras (SERSO-Honduras)
9	Proyecto Paz y Justicia
10	Unidad de Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia (UDIMUF)
11	Centro de Estudios de la Mujer Honduras
12	Movimiento de Mujeres de la Colonia López Arellano (MOMUCLAA)
13	Asociación de Apoyo Mutuo entre Mujeres (APOMUH)
14	Tejedoras de Sueños

### 3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

#### 3.5.1 INSTRUMENTOS

Se diseñaron encuestas para aplicar a las 14 instituciones relacionadas con IUDPAS y para completar las respuestas de los indicadores elaborados para la investigación se realizaron tres entrevistas a personal de IUDPAS que se relacionan directamente con los procesos del servicio de desarrollo de software, dos técnicos en sistemas y la Directora de IUDPAS. Los instrumentos fueron revisados por el asesor metodológico, un experto en el tema (asesor temático) y un demógrafo, la fiabilidad se midió utilizando el método de Alfa de Cron Bach obteniendo 0.653 al aplicar la encuesta a un grupo de 20 personas, por tanto se considera aceptable la confiabilidad del instrumento.

### **3.5.2 TÉCNICAS EMPLEADAS**

Dado que el enfoque de la investigación es mixto, las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron entrevistas personales para obtener información de carácter exploratorio y cualitativo, cuestionarios con el fin de obtener datos cualitativos con preguntas enfocadas y encuestas con preguntas cerradas de carácter ordinal y nominal. Se realizó también un estudio de la documentación interna de IUDPAS para obtener información histórica sobre los procesos de desarrollo de software.

### **3.5.3 PROCEDIMIENTO**

Las encuestas fueron aplicadas en instalaciones de IUDPAS durante una reunión de las Instituciones relacionadas a IUDPAS donde asisten semestralmente las instituciones para validar los registros obtenidos con el sistema de información desarrollado por IUDPAS y los datos del Observatorio de la Violencia de IUDPAS. En esta reunión participaron 10 de las 14 instituciones, el resto de las encuestas fue aplicado a través de correo electrónico utilizando Google Forms.

## **3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.6.1 FUENTES PRIMARIAS**

Las fuentes primarias de la investigación son libros de texto, informes, entrevistas y cuestionarios a personal del IUDPAS y encuestas aplicadas a las instituciones relacionadas a IUDPAS.

### **3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Se tomaron como fuente secundarias: revistas científicas, tesis, documentos internos de IUDPAS, correos electrónicos y sitios web.

## **3.7 LIMITANTES DEL ESTUDIO**

Dado que no es posible observar el proceso de desarrollo de software en todas sus etapas en el tiempo de que dura la investigación, se aplicaron entrevistas y revisión de

documentos que reflejan el antecedente de los procesos de desarrollo de software. Esta limitante se toma en cuenta para la definición del diseño de investigación para asegurar que la investigación mantenga la validez requerida. Una segunda limitante del estudio consiste en la dispersión geográfica de la población seleccionada, las instituciones socias de IUDPAS están establecidas en diferentes municipios del país, entre ellos Choluteca, San Pedro Sula, Choloma, entre otros. Las encuestas fueron aplicadas durante una reunión en IUDPAS de dichas asociaciones y las instituciones no asistentes respondieron la encuesta a través de medios electrónicos.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se presenta el análisis de la información cualitativa y estadística resultante de la revisión de documentación y resultados de las encuestas y entrevistas realizadas en la investigación que posteriormente servirán como fundamento para la elaboración de conclusiones y recomendaciones. Se presentan los resultados de la comprobación de hipótesis. Finalmente, el análisis de este servirá de insumo para el siguiente capítulo, donde, basados en el conocimiento obtenido durante la Maestría en Gestión de Tecnologías de Información, se presenta una propuesta de un plan de aplicabilidad para IUDPAS, diseñado por los investigadores para mejorar el tiempo de entrega de software, cumpliendo así con el objetivo de la investigación,.

### 4.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS CUALITATIVOS

#### 4.1.1 FODA

**Tabla 7 Análisis FODA del servicio de desarrollo de software**

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal con formación en sistemas de información</li><li>• Experiencia en desarrollo de sistemas en el área estadística y social</li><li>• Apoyo de la Dirección a este proceso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo de cooperación internacional</li><li>• Confianza de las Instituciones</li><li>• Apoyo de la DEGT-UNAH en infraestructura y asesoría</li></ul>
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos sin documentación</li><li>• Retrasos en la entrega</li><li>• Dificultades en la comunicación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistencia al cambio dentro de las instituciones</li><li>• Oferta de profesionales que realicen consultorías y que cumpla con las expectativas del proyecto.</li><li>• Que las instituciones no utilicen el producto final</li></ul>

## 4.1.2 PROCESOS

**Tabla 8 Proceso que debe seguir una institución para solicitar el servicio de desarrollo de software a IUDPAS**

Fuente	Proceso que debe seguir una Institución para solicitar el servicio de desarrollo de software a IUDPAS
Técnico en Sistemas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar Necesidades</li> <li>• Acercamiento y solicitud de apoyo</li> <li>• Definición de Alcances y objetivos</li> <li>• Definición de Compromisos</li> <li>• Redacción de Acuerdos o Convenios</li> <li>• Acompañamiento al Desarrollo</li> <li>• Participación en Capacitaciones</li> <li>• Firma de documentos de conformidad con los resultados</li> </ul>
Técnico en Sistemas 2	<p>“No hay un proceso de selección solamente solicitar el apoyo a la Directora del Instituto, quien analiza si es posible la ejecución del mismo y luego se notifica a las instituciones y a los cooperantes para las gestiones como a los beneficiarios.”</p> <p>“Existe un área de sistemas la cual da controles de los procesos.”</p>
Directora de IUDPAS	Debe especificar para qué necesita el software y dirigirse a la Directora, quien luego lo consulta con el equipo para definir si es posible, el equipo es muy comprometido.
Otros documentos	En revisión de correos se encuentra que no todas las instituciones tienen claro a quién o como deben dirigir una solicitud del servicio a IUDPAS.

Acorde a entrevistas realizadas a personal interno de IUDPAS y al análisis realizado a documentos y correos consultados durante la investigación, se observa que el personal interno tiene claro que las Instituciones deben dirigirse a la Directora para realizar la solicitud y que la solicitud debe estar acorde a la estrategia de IUDPAS para que sea aceptada, lo cual nos indica sobre el uso de una de las buenas prácticas de ITIL que recomienda que todos los servicios deben estar alineados con la estrategia.

No se encontró un documento que sistematice el proceso de solicitud del servicio de desarrollo de software, esto explica el hecho que las instituciones externas a IUDPAS no tengan claro cuál es el procedimiento a seguir para la solicitud de este servicio. Conforme a la escala de CMMI explicada en el marco teórico, se clasificaría este proceso como en nivel 1 (ejecutado). Las Instituciones son remitidas a la Directora, quien evalúa la solicitud y decide si el servicio debe brindarse considerando el alineamiento con la misión visión y estrategias de IUDPAS.

**Tabla 9 Actividades que conlleva el desarrollo de software en IUDPAS**

Cargo	Pasos que se siguen para desarrollar el software	Procesos relacionados al desarrollo de software definidos	Duración estimada <sup>1</sup>
Técnico en Sistemas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnósticos</li> <li>• Análisis/Diseño</li> <li>• Desarrollo</li> <li>• Pruebas</li> <li>• Documentación</li> <li>• Implementación</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Seguimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de Alcances y Objetivos</li> <li>• Diagnóstico</li> <li>• Análisis y diseño</li> <li>• Desarrollo</li> <li>• Documentación</li> <li>• Implementación</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Seguimiento</li> <li>• Entrega</li> </ul>	3 días 3 días 3 días 3 días 4 días 1 día 1 día
Técnico en Sistemas 2	Si es con apoyo de cooperantes hacer TDR y enviar a concurso. Si es por parte de Estudiantes firmar acuerdos de apoyo.	Ninguno	
Directora de IUDPAS	Diagnostico Visitas a las instituciones Desarrollo del software Capacitaciones Entrega	Todos	
Consultor	FASE I (Revisión Sistema Actual) FASE II (Re-Diseño website Opción Mantenimiento y Proceso) FASE III(Opción Consultas) FASE IV (Documentación, Pruebas, Puesta en Marcha, Capacitaciones)		1 semana 2 semanas 2 semanas 2 semanas

Después de la solicitud del servicio por una Institución y una vez aprobado por la Directora de IUDPAS, se realiza un diagnóstico que consiste en visitas a las instituciones que solicitan el servicio para realizar un estudio de la situación actual a nivel técnico y social. Se encontró en la documentación formatos para elaborar diagnósticos, el cual es adaptado en cada proyecto acorde a las necesidades. Durante la entrevista la Directora de IUDPAS mencionó que en ocasiones se ha contratado a especialistas para apoyar el diagnóstico, ingenieros industriales o doctores para comprender el proceso previo la definición del alcance del proyecto.

Los procesos de análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, implementación, capacitación y seguimiento que fueron enumerados por el técnico 1, quien esta a cargo de la programación, se encontró también en varios términos de referencia para

<sup>1</sup> La estimación de tiempos se elaboró con el método de PERT en base a respuestas del personal entrevistado.

contrataciones de desarrollo de software que la propuesta técnica a presentar para participar en los concursos de contratación de consultorías se deben incluir las fases de documentación, cronogramas y capacitación para la presentación de la propuesta técnica. Con respecto al cumplimiento de los tiempos, se encontró que los tiempos estimados no corresponden a los tiempos ejecutados en proyectos anteriores, lo que refleja una mala estimación basada únicamente en experiencia y sin considerar riesgo. Basados en la clasificación de CMMI estudiada en el marco teórico, las actividades del proceso de desarrollo de software de IUDPAS se encuentra en fase 2 (Administrados).

**Tabla 10 Actividades que conlleva el desarrollo de software en IUDPAS**

Cargo	Estándares o buenas practicas utilizados para desarrollar los proyectos de software
Técnico en Sistemas 1	1. Herramientas de desarrollo Open Source. 2. Software de acuerdo a los procesos de los usuarios finales. 3. Diseños intuitivos y fáciles de utilizar.
Técnico en Sistemas 2	"No formo parte de ese proceso." (programación)
Directora de IUDPAS	Sí se utiliza Open Source por ejemplo, todos los procesos en IUDPAS son estandarizados

La utilización de estándares y buenas prácticas en IUDPAS no se han sido definidas formalmente, aun cuando el personal técnico cuenta con formación en ingeniería en sistemas no se identificaron prácticas como ITIL, PMBOK o estándares como ISO que sean aplicados al proceso de desarrollo de software. Se identifica el uso de código libre (Open Source) como una buena práctica, sin embargo el uso de esta modalidad de software no implica obligatoriamente el uso de estándares o buenas prácticas. Al consultar la opinión de los entrevistados respecto a si consideran que la aplicación de buenas prácticas apoyaría a la reducción de tiempo en la entrega de software, todos los entrevistados contestaron afirmativamente.

**Tabla 11 Histórico de tiempos de desarrollo de software en IUDPAS**

Proyecto	Duración planificada	Duración real	Desarrollador	Cliente
Proyecto 1	3 meses	6 meses	Consultor	Externo
Proyecto 2	2 meses	6 meses	Consultor	Externo
Proyecto 3	1 mes	5 meses	Consultor y Personal Interno	Externo
Proyecto 4	No estimado	8 meses	Personal Interno	Interno
Proyecto 5	6 meses	10 meses	Personal Interno	Interno
Proyecto 6	6 meses	7 meses	Practicante	Interno

En el análisis de documentos de proyectos de desarrollo de software contrastado con entrevistas se recuperaron seis experiencias de desarrollo para las cuales se estima un retraso de tres meses en promedio. Para los proyectos internos el tiempo estimado es más largo, esto debido a que se contempla que el personal tiene diferentes asignaciones; el retraso en los proyectos de desarrollo interno es menor que en los proyectos desarrollados por consultores. Es importante hacer notar que el tiempo estimado es definido por los consultores previo a la contratación en base a los términos de referencia establecidos por IUDPAS. El retraso de los proyectos para clientes externos afecta a IUDPAS de forma negativa dado que “Deja una mala impresión del compromiso de apoyo” y “Pérdida de esfuerzos del personal de desarrollo en los procesos.”.

Al consultar cual consideraban eran las causas principales de retraso en los proyectos de software, todos los entrevistados mencionaron aspectos de comunicación como causa de los retrasos. Dos de los entrevistados indicaron además que recurso humano insuficiente podría ser también una causa en el retraso, esta causa es analizada en páginas posteriores.

### 4.1.3 Políticas

**Tabla 12 Políticas de desarrollo de software en IUDPAS**

Cargo	Políticas o reglamentos que puedan afectar proyectos de desarrollo de software
Técnico en Sistemas 1	a. Contratación de Personal para Consultorías. b. Decisiones únicamente tomadas en Dirección o Administración.
Técnico en Sistemas 2	Solo si la institución tiene requisitos de que software debe ser usado en la programación.
Directora de IUDPAS	Reglamento de los Institutos de Investigación de la UNAH
Reglament o de Vinculación UNAH- Sociedad	Aportar conocimientos de calidad y pertinentes en los campos de las humanidades, la ética, la ciencia y la tecnología, que den solución a los grandes problemas del desarrollo de Honduras y la región, mediante la retroalimentación permanente de los conocimientos que la realidad le aporte, y por esta vía ampliar los saberes pertinentes para la transformación y el desarrollo de la sociedad

IUDPAS no cuenta con políticas o reglamentos específicos para el desarrollo de software, en la revisión de documentación no se encontró algún reglamento que pueda afectar de forma negativa el tiempo de entrega o el desarrollo de software en general, al contrario la UNAH impulsa este tipo de iniciativas como parte de su política de vinculación UNAH- Sociedad. Durante entrevistas se identificó que una política implícita en IUDPAS es que el software a desarrollar debe aportar valor a la sociedad, al consultar sobre si se considera que la existencia y socialización de políticas reduciría la entrega de software todos los participantes contestaron afirmativamente.

### 4.1.4 Recursos

#### 4.1.4.1 Infraestructura

##### Equipo Tecnológico

- ( X) Equipo de cómputo para el personal encargado del desarrollo
- ( X) Servidores
- ( X ) Data Center
- ( X) Internet
- ( X) Firewall

## Software

- ( X) Licencias de desarrollo
- ( X) Sistemas Operativos para Servidores
- ( X) Antivirus

## Infraestructura

- (X ) Espacio Físico
- ( X) Aire Acondicionado
- ( X) Mobiliario

Con respecto a la infraestructura, en base a las entrevistas y observación dentro de las instalaciones de IUDPAS, se observó que IUDPAS cumple con la infraestructura necesaria para el desarrollo de software. Aun cuando el Data Center y Firewall no pertenecen a IUDPAS únicamente, la Dirección General de Tecnologías de información de la UNAH brinda este servicio de forma gratuita y el personal de IUDPAS es el único autorizado para acceder remotamente al servidor. Considerando que el personal de IUDPAS considera como una buena práctica el uso de Open Source, aun cuando no se cuenta con licencias de desarrollo para software propietario, se considera que IUDPAS cumple de forma completa con la infraestructura requerida para brindar el servicio de desarrollo de software y esta no es una causa de retraso en la entrega de software.

**Tabla 13 Recursos Económicos**

Cargo	Plan de inversión de IUDPAS para brindar el servicio de desarrollo de software	Presupuesto asignado a actividades de desarrollo de software de IUDPAS
Técnico en Sistemas 1	Garantizar que las instituciones que trabajan temas relacionados a los manejados en el instituto dispongan herramientas que ayuden y fortalezcan los flujos de datos, los procesos de transformación de los mismo hacia información de calidad que permitan generar los análisis adecuados en beneficio de la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gastos de salarios de personal y compra de equipos.</li></ul>

Técnico en Sistemas 2	Actualmente no existe una planificación permanente para apoyo a las diversas organizaciones que se vinculan con el IUDPAS, básicamente se hacen análisis de peticiones de algunas instituciones gubernamentales y no gubernamentales las cuales se solamente a petición a los cooperantes que apoyan al instituto y luego se definen los alcances y su presupuesto	Depende de los proyectos por cooperante
Directora de IUDPAS	Los salarios del personal de sistemas. Varía según proyectos	Pago de Personal
Documentación consultada	dentro de los proyectos de IUDPAS se está equipado con una nueva aula multimedia, que incluirá 10 nuevas laptops al equipo de cómputo.	Se gestionan proyectos con fondos de cooperación internacional y en ocasiones estos incluyen desarrollo de sistemas para las Instituciones. El POA de la UNAH obliga a los institutos a focalizar los presupuestos en las metas de la UNAH, en los POAS revisados no se incluye un presupuesto asignado específicamente al desarrollo de software.

El fin de IUDPAS al brindar el servicio de desarrollo de software no es lucrativo y considerando que cuenta con el equipo y personal interno para el desarrollo de software de tamaño mediano para la demanda hasta el momento, no se considera el presupuesto como una causa de retraso en la entrega de software. En la revisión de antecedentes y entrevistas se revela que IUDPAS ha contado con apoyo de cooperantes como AECID, PNUD y UNFPA para el desarrollo de este servicio.

**Tabla 14 Recurso Humano**

Cargo	Perfil del personal encargado de desarrollo de software	Disponibilidad de tiempo para involucrarse en nuevos proyectos de desarrollo de software
Técnico en Sistemas 1	Estudiantes, Ingenieros	26%-50%
Técnico en Sistemas 2	Estudiantes, Ingenieros	1%-25%
Directora de IUDPAS	Estudiantes, Ingenieros, Consultores	76%-100%

El recurso Humano insuficiente o con carga de trabajo adicional es considerado como un factor de retraso en los proyectos de desarrollo de software. Acorde a entrevistas, existe un compromiso alto y capacitado para el desarrollo de software en todas sus etapas. Una de las recomendaciones de los entrevistados es “Dedicar exclusivamente

en un mayor porcentaje al personal al desarrollo de los proyectos”. El personal técnico cuenta con formación en ingeniería en sistemas y ha sido capacitado en desarrollo de aplicaciones.

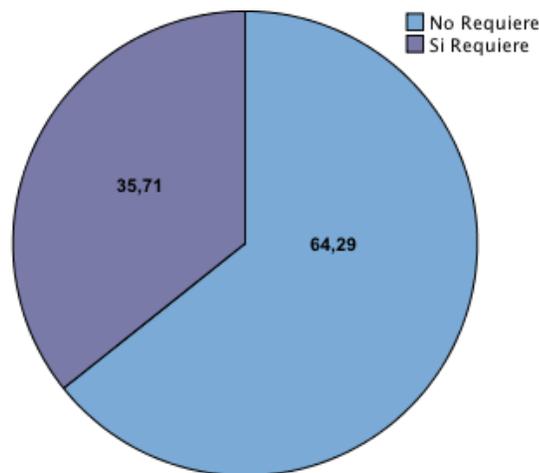
## 4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS CUANTITATIVOS

### 4.2.1 PROCESOS

#### 4.2.1.1 DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Tabla 15 Instituciones que requieren desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	No Requiere	9	64,3	64,3	64,3
	Si Requiere	5	35,7	35,7	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

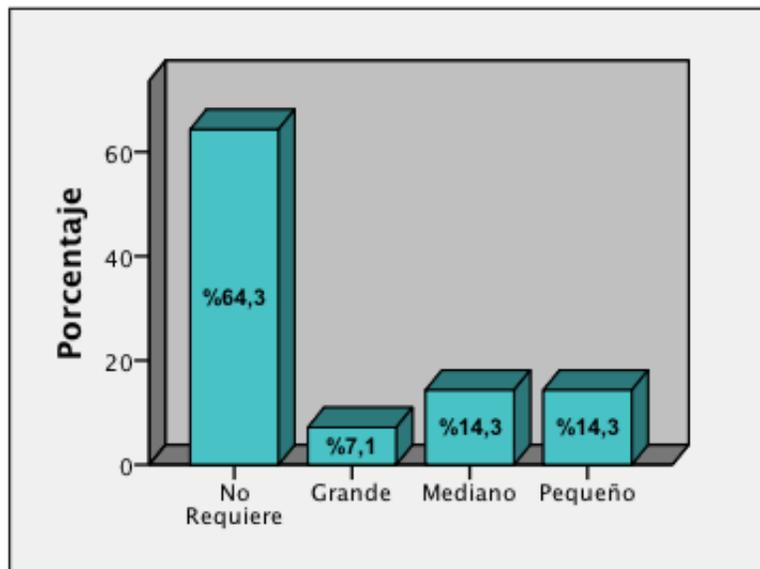


**Figura 7 Instituciones que requiere desarrollo de software**

Para determinar la duración y recurso humano requerido de próximos proyectos de desarrollo de software es necesario establecer una proyección de la demanda de servicio de desarrollo de software que recibirá IUDPAS de las instituciones para brindar este servicio en tiempo óptimo. El gráfico anterior muestra que 5 instituciones requieren el servicio de desarrollo de software, de estas cuatro manifestaron que consideraría a IUDPAS para el desarrollo del mismo.

**Tabla 16 Tamaño de software que requieren las Instituciones**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	No Requiere	9	64,3	64,3	64,3
	Grande	1	7,1	7,1	71,4
	Mediano	2	14,3	14,3	85,7
	Pequeño	2	14,3	14,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	



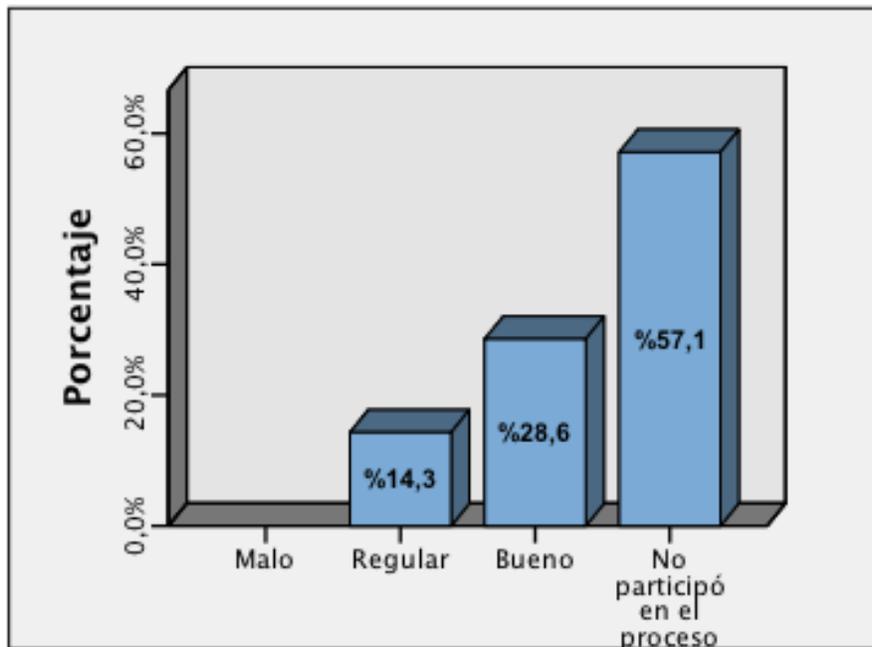
**Figura 8 Tamaño de software que requieren las Instituciones**

Las Instituciones relacionadas a IUDPAS mantienen registros estadísticos para los cuales es recomendable utilizar software adecuado para mantener confiabilidad de los datos. A medida avanza la tecnología, se convierte en una necesidad para las instituciones mantener sus sistemas actualizados y esto implica en ocasiones requerir el desarrollo de software, los datos recolectados en la encuesta nos ayudaran en definir la demanda del servicio de desarrollo de software para IUDPAS, se definieron las categorías de tamaño de software como pequeño (máximo de 1 formularios y 3 reportes, usuario único), mediano (de 2 a 3 formularios y 5 reportes, más de 2 usuarios)

y grande (más de 3 formularios y más de 5 reportes, mas de 5 usuarios). La mayoría de instituciones no requiere nuevos desarrollos de software, no obstante, existe una demanda de desarrollo de software pequeño mediano y grande, el desarrollo de software grande deberá tratarse como un caso especial.

**Tabla 17 Evaluación del tiempo de entrega del servicio**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	No participó en el proceso	8	57,1	57,1	57,1
	Bueno	4	28,6	28,6	85,7
	Regular	2	14,3	14,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	



**Figura 9 Evaluación del tiempo de entrega del servicio**

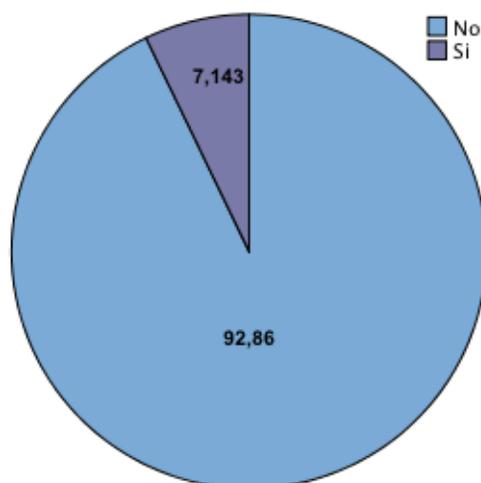
No todas las instituciones relacionadas a IUDPAS han recibido el servicio de desarrollo de software, esto se refleja en la categoría de No Aplica del gráfico anterior. De las Instituciones que sí han participado en el proceso de desarrollo de software, en una

escala de Bueno, Regular y Malo la mayoría califican el tiempo de entrega como Bueno. Ninguna de las instituciones encuestadas calificó como malo el tiempo de entrega. El personal interno de IUDPAS calificó el tiempo de entrega como regular, considerando que el retraso en el servicio de desarrollo de software puede afectar la relación entre IUDPAS y las instituciones, se debe intentar alcanzar al menos un 90% de calificación como bueno en los indicadores de entrega del servicio.

#### 4.2.1.2 UTILIZACIÓN DE ESTÁNDARES

**Tabla 18 Conocimiento de las instituciones sobre uso de estándares en IUDPAS para gestionar el desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	No	13	92,9	92,9	92,9
	Si	1	7,1	7,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	



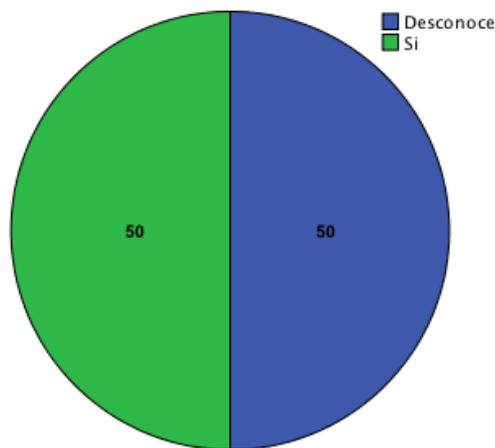
**Figura 10 Conocimiento de las instituciones sobre uso de estándares en IUDPAS para gestionar el desarrollo de software**

Los estándares o buenas prácticas utilizadas para gestionar el servicio de desarrollo de software deben ser de conocimiento de los clientes, en este caso las instituciones relacionadas a IUDPAS. Son muy pocas las instituciones que indicaron conocer sobre

la existencia de los estándares o buenas prácticas de IUDPAS para gestionar el desarrollo de software. Es importante hacer notar que no todas las instituciones han recibido este servicio, sin embargo la disponibilidad del servicio y el procedimiento a seguir para solicitarlos debería conocerse por las instituciones relacionadas a IUDPAS, quienes son sus principales clientes.

**Tabla 19 Opinión sobre la estandarización de procesos**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Desconoce	7	50,0	50,0	50,0
	Si	7	50,0	50,0	100,0
	Total	14	100,0	100,0	



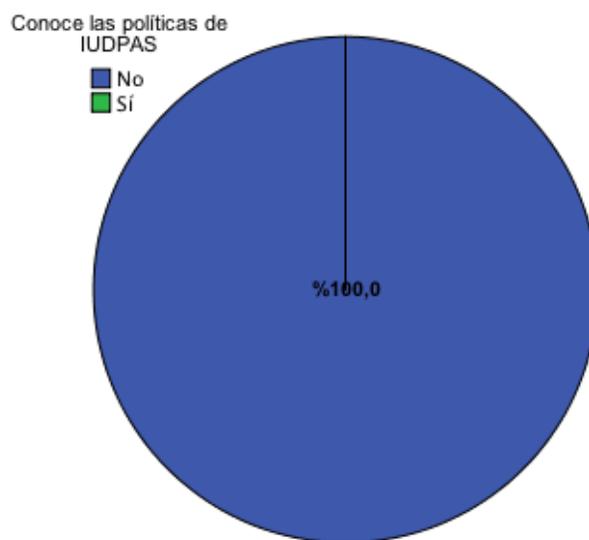
**Figura 11 Opinión sobre la estandarización de procesos**

Los tiempos de entrega están relacionados a los procesos ejecutados, aun cuando los procesos no han sido documentados, el personal interno de IUDPAS considera que si están establecidos, las instituciones por su parte desconocen de la existencia pero la mitad de las instituciones encuestadas considera que la estandarización de las actividades reducirá el tiempo de entrega de software. El personal interno de IUDPAS considera que la estandarización sí logrará reducir el tiempo de entrega de software, a través de la implementación de un proceso estándar el cual se dé a conocer tanto al personal interno de IUDPAS como a las instituciones relacionadas a esta.

#### 4.2.2 POLÍTICAS

**Tabla 20 Conocimiento de las Instituciones sobre uso de políticas de IUDPAS respecto al servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	No	14	100,0	100,0	100,0



**Figura 12 Conocimiento de las Instituciones sobre uso de políticas de IUDPAS respecto al servicio de desarrollo de software**

Ninguna de las instituciones conoce las políticas internas de IUDPAS con respecto al servicio de desarrollo de software. Esto indica una socialización baja de las políticas de parte de IUDPAS hacia sus clientes. En las entrevistas aplicadas a IUDPAS, la socialización de políticas no refleja una relevancia en cuanto a la reducción de tiempos de entrega de software, tampoco las instituciones reportaron las políticas como factor de retraso en la entrega de software. Esto refleja totalmente la identificación de la comunicación como un factor a mejorar en lo que respecta a las políticas que son tomadas en cuenta para poder llevar a cabo el desarrollo de proyectos de software.

## 4.2.3 RECURSOS

### 4.2.3.1 RECURSOS ECONÓMICOS

Tabla 21 Bajo presupuesto como causa de retraso en la entrega de software

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Causa de retraso Alta	1	7,1	7,1	7,1
	Causa de retraso Baja	1	7,1	7,1	14,3
	Causa de retraso Media	1	7,1	7,1	21,4
	Causa de retraso Muy Alta	2	14,3	14,3	35,7
	No es causa de Retraso	1	7,1	7,1	42,9
	No ha participado en el proceso	8	57,1	57,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

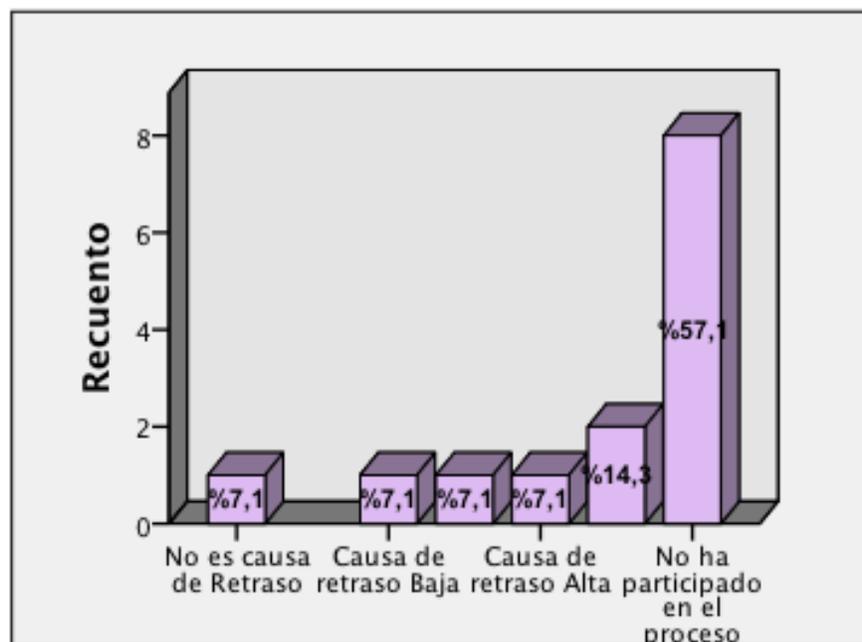


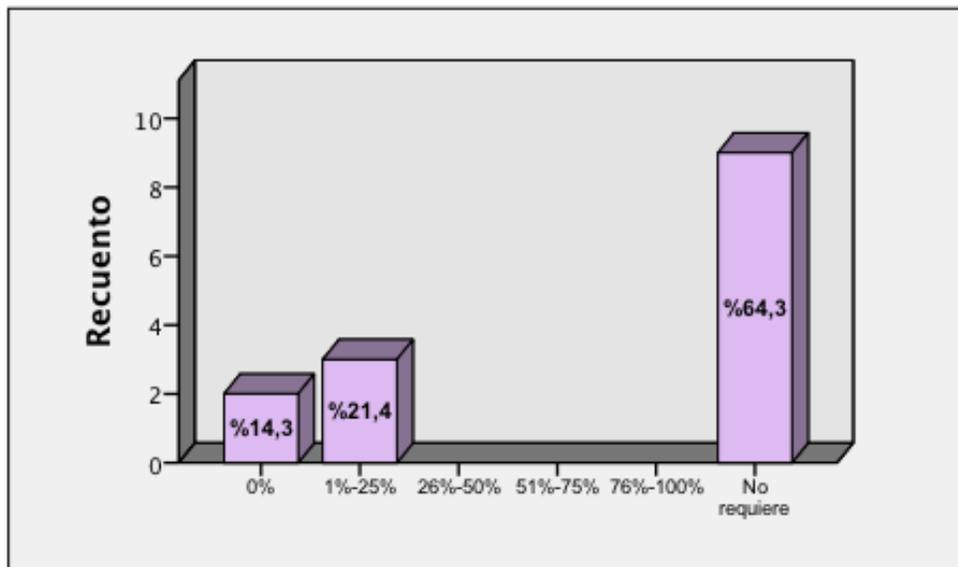
Figura 13 Bajo presupuesto como causa de retraso en la entrega de software

El presupuesto es considerado una de las razones por las que se ha retrasado la entrega de software según la mayoría de las instituciones que han participado en el proceso de desarrollo de software, es importante hacer mención se cuenta con un alto porcentaje de instituciones encuestadas que no han desarrollado proyecto y tampoco han participado en los procesos que involucra el desarrollo de software. El inicio de los

proyectos siempre está determinado por el presupuestos, con lo cual la operatividad del servicio se ve afectada a lo largo del inicio de cada proyecto.

**Tabla 22 Porcentaje del costos que las instituciones que requieren software están dispuestas a subsidiar**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	0%	2	14,3	14,3	14,3
	1%-25%	3	21,4	21,4	35,7
	No requiere	9	64,3	64,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	



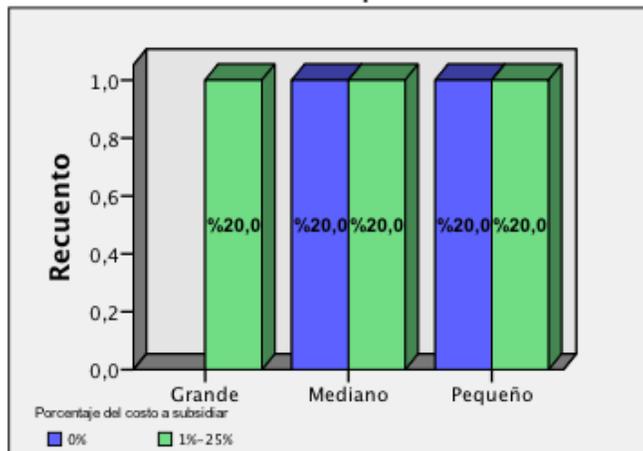
**Figura 14 Porcentaje del costos que las instituciones que requieren software están dispuestas a subsidiar**

La mayoría de instituciones relacionadas a IUDPAS que requieren desarrollo de software no están dispuestas a dar un porte económico para el desarrollo del software que implique un cuarto del valor del proyecto. El mayor costo del proyecto de desarrollo de software debería ser entonces subsidiado por IUDPAS a través de fondos internos o cooperantes nacionales o internacionales para poder cumplir con los requerimientos de las instituciones socias de IUDPAS. Considerando que las instituciones relacionadas a IUDPAS mantienen objetivos sociales, el apoyo de parte de cooperación externa es

viable y como se mencionó en entrevistas, la Dirección de IUDPAS incluye en las propuestas de cooperación el apoyo a las instituciones socias.

**Tabla 23 Porcentaje del costo a subsidiar según el tamaño del software**

		Porcentaje del costo a subsidiar			Total
		0%	1%-25%	No requiere	
Tipo de software que se requiere	Pequeño	1	1	0	2
	No Requiere	0	0	9	9
	Mediano	1	1	0	2
	Grande	0	1	0	1
<b>Total</b>		2	3	9	14



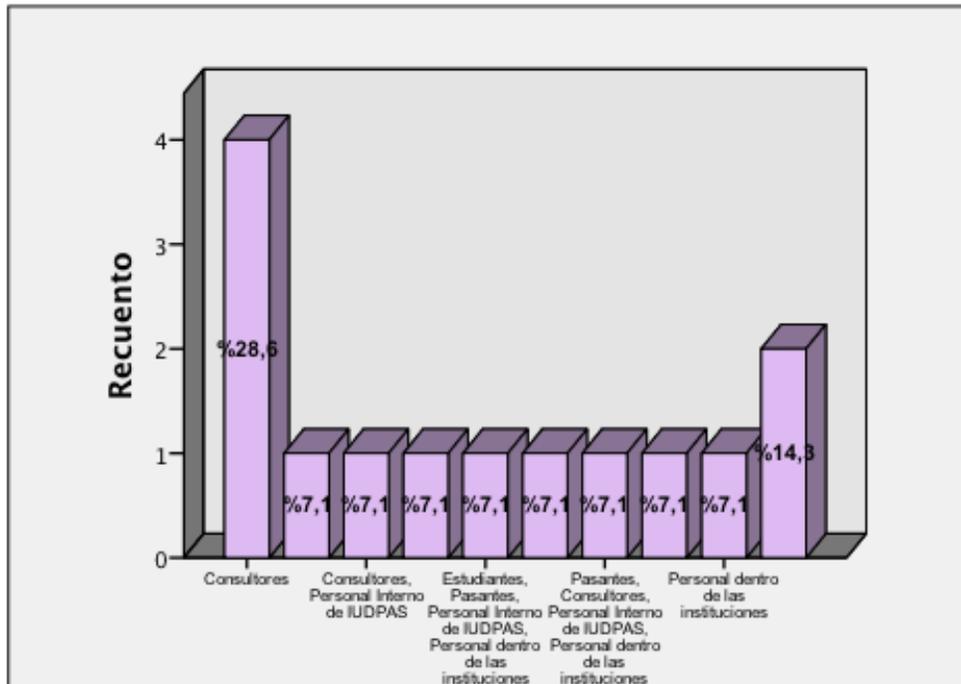
**Figura 15 Porcentaje del costo a subsidiar según el tamaño del software**

La institución que requiere el servicio de desarrollo de software grande está dispuesta a subsidiar independientemente del tamaño del software, algunas instituciones están dispuestas a aportar un 25% del software independientemente si el tamaño de software es grande o mediano. El tamaño del software a requerir no parece afectar el porcentaje del costo del proyecto que las instituciones están dispuestas a subsidiar. El servicio de desarrollo de software que IUDPAS ha brindado a las instituciones ha sido de forma gratuita.

#### 4.2.3.2 RECURSO HUMANO

**Tabla 24 Perfil del personal que debe desarrollar el software**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Válidos</b>	Consultores	4	28,6	28,6	28,6
	Consultores, Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	35,7
	Consultores, Personal Interno de IUDPAS	1	7,1	7,1	42,9
	Estudiantes	1	7,1	7,1	50,0
	Estudiantes, Pasantes, Personal Interno de IUDPAS, Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	57,1
	Pasantes, Consultores, Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	64,3
	Pasantes, Consultores, Personal Interno de IUDPAS, Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	71,4
	Pasantes, Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	78,6
	Personal dentro de las instituciones	1	7,1	7,1	85,7
	Personal Interno de IUDPAS	2	14,3	14,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>



**Figura 16 Perfil del personal que debe desarrollar el software**

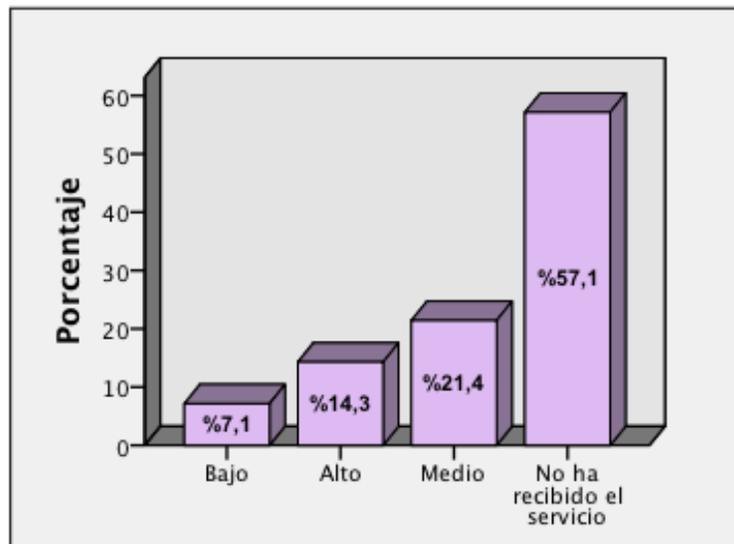
Acorde a la opinión de las instituciones, el perfil del personal a desarrollar software es en primer lugar personal interno de IUDPAS, en segundo lugar consultores, y en tercer lugar el personal dentro de las instituciones, la contratación de consultores para el desarrollo de software podría incrementar el costo del desarrollo, se observa que las instituciones no están dispuestas aportar un valor mayor a un cuarto del software. Muy pocas instituciones seleccionaron en las respuestas estudiantes y pasantes. Con respecto a la cantidad y capacidad del recurso humano dedicado a los proyectos de desarrollo de software, ninguna de las instituciones que han recibido el servicio de desarrollo de software no consideran que sea una causa del retraso.

## 4.2.4 VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD

### 4.2.4.1 IMPACTO

**Tabla 25 Beneficio aportado a las instituciones el servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo	1	7,1	7,1	7,1
	Alto	2	14,3	14,3	21,4
	Medio	3	21,4	21,4	42,9
	No ha recibido el servicio	8	57,1	57,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

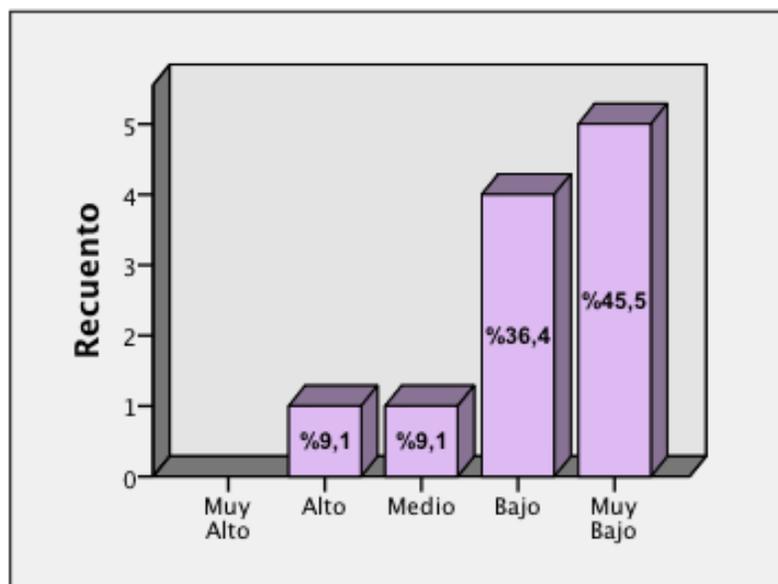


**Figura 17 Impacto aportado a las instituciones el servicio de desarrollo de software**

El impacto que causa la implementación de software es en su mayoría satisfactorio, cumple con las funciones pero no se destaca a un nivel de uno de los mejores servicios que brinda IUDPAS, es importante hacer notar que el servicio de desarrollo brindado a la mayoría de instituciones encuestadas está operativo y funcional, lo que representa un tercio de los clientes ha recibido apoyo de IUDPAS, más de la mitad de clientes de IUDPAS no han recibido ningún apoyo del servicio de desarrollo de software, por lo cual estos se convierten en clientes potenciales para futuros proyectos de desarrollo.

**Tabla 26 Beneficio que aportarían las prácticas profesionales en un servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Alto	1	7,1	9,1	9,1
	Medio	1	7,1	9,1	18,2
	Bajo	4	28,6	36,4	54,5
	Muy Bajo	5	35,7	45,5	100,0
	Total	11	78,6	100,0	
<b>Perdidos</b>	Sistema	3	21,4		
<b>Total</b>		14	100,0		

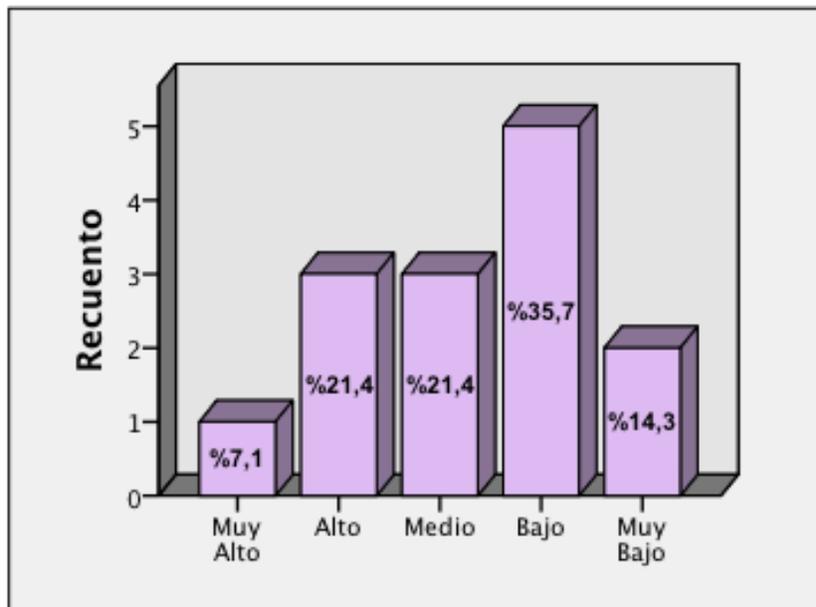


**Figura 18 Beneficio que aportarían las prácticas profesionales en un servicio de desarrollo de software**

Las prácticas profesionales son la estructura de vinculación UNAH-Sociedad más utilizada y sin embargo las instituciones encuestadas no la consideran como la estructura de mayor beneficio. De las estructuras de vinculación presentadas en la encuesta, las prácticas profesionales resultaron con la menor calificación, esto coincide con la información presentada en el marco teórico de la investigación, donde se evidencia

**Tabla 27 Beneficio que aportaría la asesoría técnica al servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Muy Alto	1	7,1	7,1	7,1
	Alto	3	21,4	21,4	28,6
	Medio	3	21,4	21,4	50,0
	Bajo	5	35,7	35,7	85,7
	Muy Bajo	2	14,3	14,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

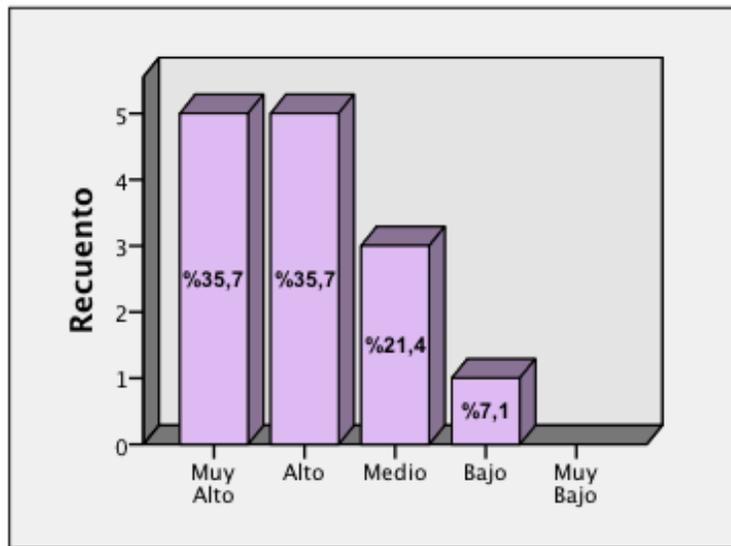


**Figura 19 Beneficio que aportaría la asesoría técnica al servicio de desarrollo de software**

La mitad de las instituciones encuestadas considera el beneficio obtenido a través de servicios de asesoría como bajo en lo que respecta al servicio de desarrollo de software. La asesoría quizás sería más deseable cuando existe personal interno de las instituciones dedicado al desarrollo del software, este no es el caso de la mayoría de instituciones relacionadas a IUDPAS. Esta como institución no ofrece asesoría de desarrollo de software para ya que no se encuentra dentro de la estrategia de esta institución, el soporte ofrecido es solo a los relacionados con el servicio de desarrollo de software que brinda IUDPAS.

**Tabla 28 Beneficio que aportaría la asistencia técnica al servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	5	35,7	35,7	35,7
	Alto	5	35,7	35,7	71,4
	Medio	3	21,4	21,4	92,9
	Bajo	1	7,1	7,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

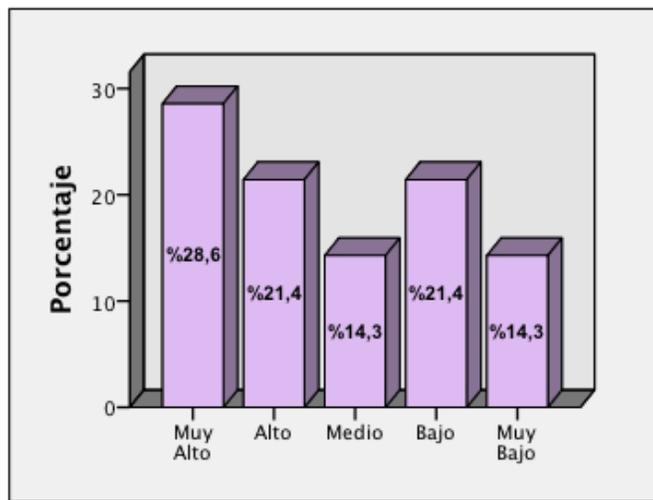


**Figura 20 Beneficio que aportaría la asistencia técnica al servicio de desarrollo de software**

La asistencia técnica para el desarrollo de software ha sido valorada de Muy Alto a Medio según las instituciones relacionadas con IUDPAS. La mayoría de instituciones encuestadas calificó el beneficio de la asistencia técnica como Muy Alto. Considerando que la mayor parte de las instituciones ya cuentan con un software desarrollado por IUDPAS, es lógico pensar que el requerimiento sea en base a mantenimiento del mismo. La asistencia proporcionada sería un producto a destacar ya que los clientes en su gran mayoría han contestado que le gusta el servicio brindado en el desarrollo de software como ayuda.

**Tabla 29 Beneficio que aportaría las consultorías al servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy Alto	4	28,6	28,6	28,6
	Alto	3	21,4	21,4	50,0
	Medio	2	14,3	14,3	64,3
	Bajo	3	21,4	21,4	85,7
	Muy Bajo	2	14,3	14,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

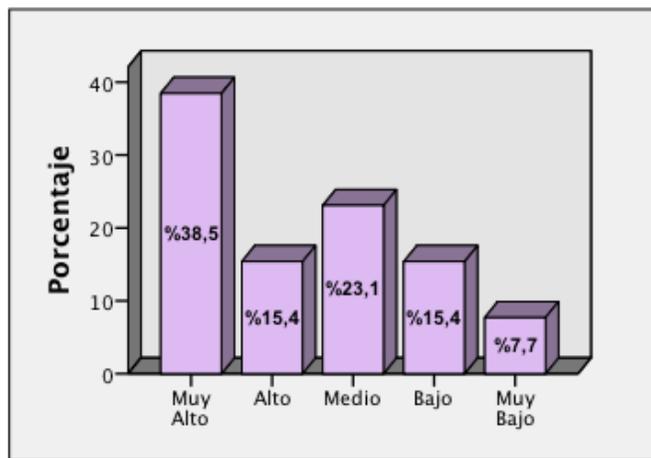


**Figura 21 Beneficio que aportaría las consultorías al servicio de desarrollo de software**

Los servicios de consultoría se encuentran opiniones contrarias en las instituciones encuestadas. Es de hacer notar que las instituciones que seleccionaron el beneficio de la consultoría como alto, también seleccionaron el presupuesto como un factor que ocasiona retrasos en la entrega de software. Así que una apropiada evaluación ayudaría y agilizaría la entrega de software en este punto, encontrar el consultor adecuado al precio justo que pueda llevar acabo el desarrollo del proyecto, seria propicio para ambas instituciones.

**Tabla 30 Beneficio que aportaría las capacitaciones al servicio de desarrollo de software**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Muy Alto	5	35,7	38,5	38,5
	Alto	2	14,3	15,4	53,8
	Medio	3	21,4	23,1	76,9
	Bajo	2	14,3	15,4	92,3
	Muy Bajo	1	7,1	7,7	100,0
	Total	13	92,9	100,0	
<b>Perdidos</b>	Sistema	1	7,1		
<b>Total</b>		14	100,0		



**Figura 22 Beneficio que aportaría las capacitaciones al servicio de desarrollo de software**

Las capacitaciones son consideradas como de beneficio Muy Alto por la mayoría de las instituciones, más de la mitad de las instituciones encuestadas, tienen en cuenta que buena capacitación puede otorgarles beneficios inmediatos sobre el uso de las herramientas, Un bajo porcentaje de las instituciones considera que las capacitaciones son de poco beneficio para su institución. El conocimiento sobre las aplicaciones que van a utilizar los usuarios siempre debe ser considera como prioridad antes de lograr la entrega de los proyectos de desarrollo de software para las organizaciones socias de IUDPAS.

#### 4.2.4.2 SEGUIMIENTO

Tabla 31 Valoración del seguimiento obtenido por las instituciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No Aplica	3	21,4	21,4	21,4
	Bueno	8	57,1	57,1	78,6
	Regular	3	21,4	21,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

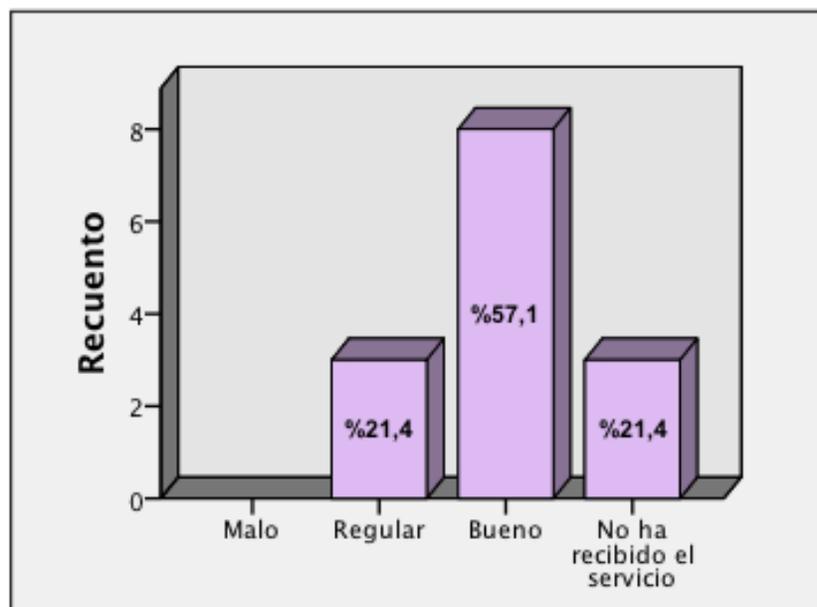


Figura 23 Valoración del seguimiento obtenido por las instituciones

La mayoría de las instituciones que han participado en los proyectos de desarrollo de software consideran que el seguimiento dado por IUDPAS es Bueno. Eso implica que los proyectos que han sido entregados, han obtenido un soporte de calidad, dejando al cliente en una experiencia satisfactoria en el servicio de desarrollo de software otorgado por IUDPAS. La importancia de no contar con un resultado negativo en la elección de las instituciones encuestadas deja saber a IUDPAS que han estado entregando un servicio de calidad.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El análisis elaborado da la apertura a concluir sobre el tema de investigación y brindar recomendaciones basadas en los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos el conocimiento adquirido durante la maestría en gestión de tecnologías de información. Dando como resultado una visión más amplia de los diferentes factores que son tomados en cuenta para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software y mejorar la entrega de los mismo, este capítulo de conclusiones y recomendaciones, está basado directamente en los principales resultados obtenidos como parte de las elecciones de los usuarios del servicio de desarrollo de software.

### **5.1 CONCLUSIONES**

- En base al análisis de los resultados, se concluye que el tiempo de entrega de software puede mejorarse utilizando las recomendaciones basadas en ITIL aplicadas a los procesos de comunicación por tanto la hipótesis nula se descarta. Se utilizó Chi2 para probar la hipótesis obteniendo un valor de p de 0.003.
- Los procesos relacionados a la comunicación pueden mejorarse para reducir el tiempo de entrega de software. Los resultados indican que la comunicación es uno de los principales factores de retraso en los proyectos de software. Tanto las Instituciones relacionadas a IUDPAS como el personal interno coinciden en identificar dichos procesos como uno de los principales factores de retraso en los proyectos de software de IUDPAS.
- Es necesario la institucionalización de políticas de desarrollo de software en IUDPAS para agilizar los procesos. El personal de IUDPAS considera brindar apoyo a las Instituciones siempre y cuando el objetivo final del software se adecue a la estrategia de IUDPAS, ésta política, aun cuando no ha sido documentada o socializada, está acorde a las mejores prácticas de ITIL y ayuda a reducir los tiempos de entrega al limitar la demanda del servicio. El personal de IUDPAS considera que la estandarización y aplicación de buenas prácticas y políticas bien definidas aplicadas al desarrollo de software son necesarias para agilizar la entrega de software.

- Referente a los recursos, IUDPAS cumple al 100% con los recursos logísticos, humanos y económicos necesarios para suplir la demanda proyectada de desarrollo de software en base a las encuestas aplicadas a sus principales clientes. Se identificó dentro de las Instituciones encuestadas que requieren software y considerarían a IUDPAS para desarrollarlo; una institución requiere apoyo en el desarrollo de un software de tamaño grande, dos en el desarrollo de un software de tamaño pequeño y una de tamaño mediano. Una de las Instituciones no consideraría a IUDPAS para desarrollar su software.
- En cuanto al recurso económico, las instituciones identifican el presupuesto como la principal fuente de retraso en los proyectos de desarrollo de software. Personal de IUDPAS por otra parte no considera que el presupuesto haya sido causa del retraso en los proyectos en que ha participado.
- El recurso humano que las instituciones consideran deben encargarse de desarrollar el software son consultores y personal interno de las instituciones.
- La estructura de servicio de vinculación Universidad-sociedad de mayor beneficio para las Instituciones consiste en consultorías, asistencia técnica y capacitaciones, en ese orden. El tiempo de desarrollo ha sido menor en los desarrollos de software de consultorías que los desarrollados por personal interno de IUDPAS o a través de prácticas profesionales.
- En general, las instituciones califican el tiempo de entrega del servicio de desarrollo de software es bueno. Aun cuando el personal interno de IUDPAS califica el tiempo de entrega y seguimiento como regular, los clientes a quienes se les hace la entrega del software desarrollado se sienten conformes con el servicio brindado. La mayoría de instituciones que requieren nuevos proyectos de desarrollo de software, confían en IUDPAS para desarrollarlos.
- El máximo porcentaje que subsidiarán las instituciones es del 25%. La mayoría de instituciones para las cuales ha desarrollado IUDPAS no cuentan con personal dedicado al desarrollo de software.
- Se proyecta una reducción de dos meses al aplicar mejores prácticas basadas en ITIL a los procesos relacionados a la comunicación. El tiempo promedio actual de proyectos de desarrollo de software realizados por consultores es de

cinco meses y veinte días. Al involucrar técnicas de comunicación en los procesos de desarrollo de software, se espera reducir los riesgos asociados a la comunicación y agilizar las fases de análisis, diseño y desarrollo de software. El tiempo pronosticado en dichas fases al utilizar las mejores prácticas de ITIL asociadas a la comunicación es de tres meses y 13 días. (Ver ANEXO IV TIEMPOS ESTIMADOS PARA LAS ACTIVIDADES UTILIZANDO PRÁCTICAS DE ITIL).

- La implementación completa del ciclo de vida de ITIL en una institución es un proceso que requiere de una fuerte inversión en tiempo y dinero.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Elaborar un plan de gestión de la comunicación en los procesos de desarrollo de software de IUDPAS. EL plan debe contener las mejores prácticas de ITIL, PMBOK y coincidir con los procesos evidenciados en la presente investigación.
- Se recomienda iniciar la aplicación de mejores prácticas enfocadas a la comunicación dado que es el factor identificando como mayor causa de retraso. Esto ayudará a reducir los tiempos de entrega de software y fortalecer la vinculación de IUDPAS con las instituciones.
- Definir, documentar y socializar las políticas de desarrollo de software de IUDPAS.
- Utilizar técnicas para estimación del tiempo utilizando como guía la demanda de este servicio y la experiencia con la que cuenta IUDPAS.
- Realizar un diagnóstico a los procesos de las institución IUDPAS, para continuar con la implementación de ITIL.

## **5.3 HALLAZGOS**

- Se identifica la demanda del servicio de asesoría técnica como una necesidad de parte de las instituciones relacionadas a IUDPAS, esta necesidad es aún mayor

que el desarrollo de software. Considerando que la asesoría técnica no se incluye en los objetivos de esta investigación, se recomienda ahondar en esta tema en futuras investigaciones.

## **CAPÍTULO VI APLICABILIDAD**

El análisis de los datos nos indica que una de las oportunidades de mejora en el servicio de desarrollo de software para reducir los tiempos de entrega se encuentra en los procesos relacionados a la comunicación. Se procede a identificar herramientas que mejoren la comunicación en los procesos de desarrollo de software, con una estandarización del proceso de desarrollo basado en las buenas prácticas de ITIL, aplicables a IUDPAS y enfocadas en la comunicación para agilizar la entrega de proyectos de desarrollo de software.

### **NOMBRE DEL PLAN: GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN IUDPAS**

#### **6.1 OBJETIVO GENERAL:**

Estandarizar las prácticas de comunicación a través de un plan de gestión de la comunicación aplicable a los proyectos de desarrollo de software de IUDPAS, que sea adaptable y flexible de forma que permita mejorar los tiempos de entrega del software.

#### **6.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN:**

La comunicación es un proceso vital en los proyectos de desarrollo de software, “las personas, los procesos, los asociados y la tecnología forman la “maquinaria” básica de cualquier organización, pero sólo funcionan bien si están debidamente “engrasados”. “ el ser humano busca mantener abiertas las vías de transmisión de información verbal o escrita; mejorar la fluidez de la información en los proyectos ayuda a detectar una serie de inconvenientes que se pueden presentar en los proyectos de desarrollo de software, como puede ser manejo de tiempos inadecuados, inconsistencia en los requerimientos, información errónea o incompleta y una falta de claridad para la realización del proyecto.

Es necesario establecer y socializar entre las partes interesadas y la organización un proceso estandarizado que pueda resolver y prevenir los problemas de comunicación que se generan en los proyectos de desarrollo de software, es importante para IUDPAS y las instituciones socias definir los roles de comunicación desde identificar a quien se debe solicitar el servicio de desarrollo de software que IUDPAS ofrece hasta la entrega del mismo y solicitudes de cambio si son requeridas. En este servicio es importante la verificación de la viabilidad del proyecto, la disponibilidad de personal capacitado, y garantizar que el producto a desarrollar se acopla a la estrategia de IUDPAS.

ITIL recomienda el uso de buenas prácticas en el desarrollo de proyectos, haciendo énfasis en la identificación de los interesados, personal de desarrollo, usuarios de las aplicaciones y patrocinadores del proyecto, la estructuración de la información en diferentes niveles y los flujos de comunicación, para poder llevar a cabo con éxito los proyectos en los cuales se está trabajando. La organización y planeación correcta de un proyecto, ayuda a generar mejores flujos de comunicación, identificando a quien se debe informar y a quien se debe solicitar la información de las actividades que se van a desarrollar en el software, el plan de mejora ofrece un mapa de roles en la comunicación en los proyectos para orientar a la institución en los flujos de comunicación.

A continuación se muestra el diagrama de flujo propuesto para las actividades de desarrollo de software:

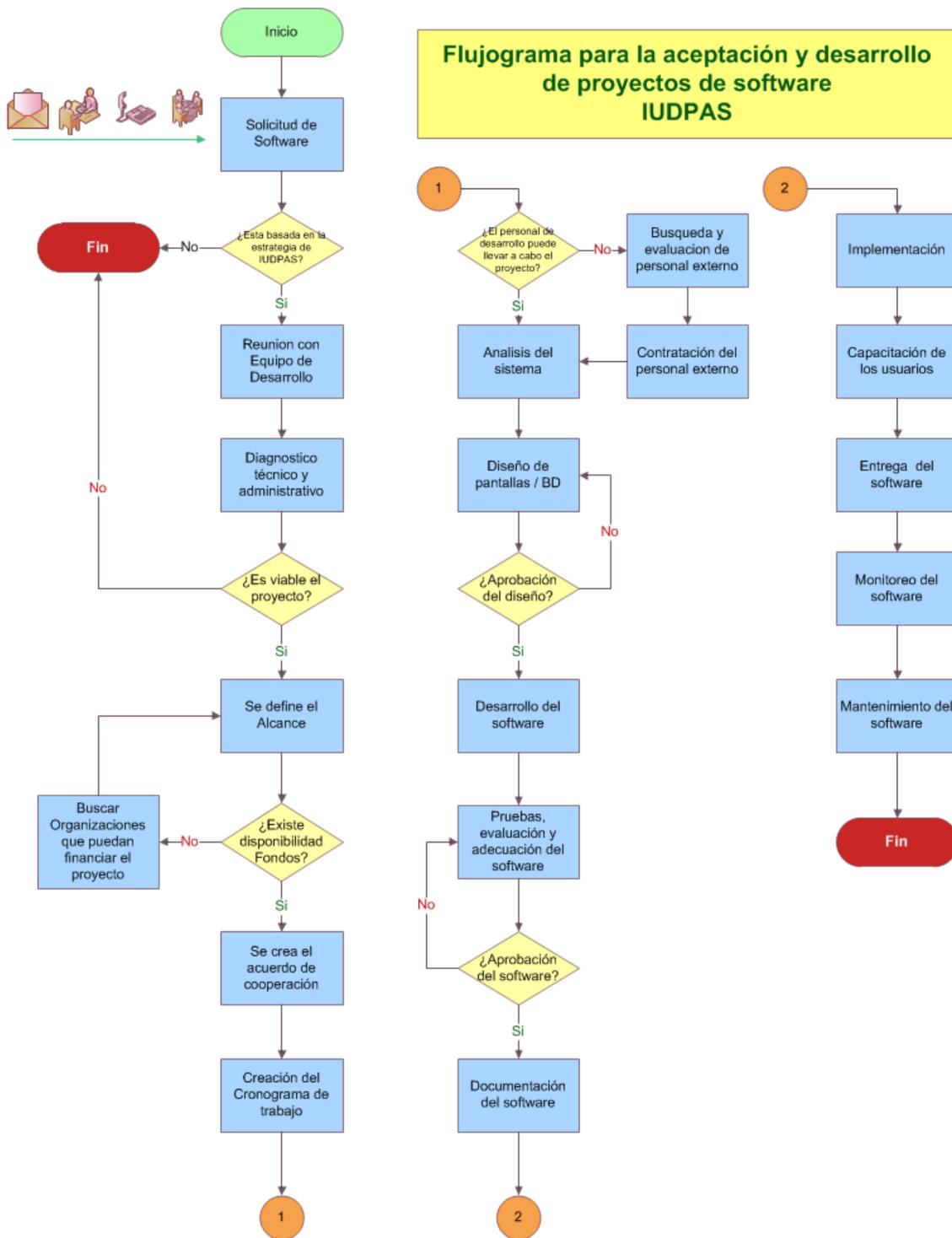


Figura 24 Flujograma propuesto para el desarrollo de software en IUDPAS

A continuación se presenta la matriz de comunicación basada en el diagrama de flujo propuesto anteriormente.

**Tabla 32 Actividades y roles del proceso de desarrollo de software en IUDPAS**

Actividades del flujograma	PERFILES LABORALES EN IUDPAS								INSTITUCIONES SOLICITANTES	
	DI	AS	TEC	AD	AF	JPC	CE	PU	DO	INT
Inicio										
Solicitud de software	X								X	
¿Basado en la estrategia de IUDPAS?	X									
Reunion con equipo de desarrollo	X	X	X							
Diagnostico tecnico y administrativo	X	X	X	X						
¿Es viable el proyecto?	X	X	X	X						
Se define el alcance	X	X	X	X						
¿Existe la disponibilidad de fondos?	X				X					
Buscar organizaciones que puedan financiar el proyecto	X				X	X				
Se crea el acuerdo de cooperacion	X	X	X	X		X			X	
Creacion del cronograma de trabajo	X	X	X	X						
¿Personal interno puede llevar a cabo el proyecto?	X	X	X							
Busqueda y evaluacion del personal externo	X	X			X	X				
Contratacion del personal externo	X				X	X				
Analisis del sistema		X	X				X	X		X
Diseño de pantallas / basedatos		X	X				X	X		X
¿Aprobacion del diseño?	X	X	X				X	X	X	X
Desarrollo de software		X	X				X	X		
Pruebas evaluacion y adecuacion del software		X	X				X	X		X
¿Aprobacion del software?	X	X				X	X		X	X
Documentacion del software		X	X				X	X		
Implementacion del software		X	X				X	X		X
Capacitacion de los usuarios del software		X	X				X	X	X	X
Entrega Software	X	X				X	X		X	
Monitoreo de software			X				X	X		
Mantenimiento de software			X				X	X		
Fin										

Diccionario de variables para los perfiles labores relacionados a las actividades.

DI: Directora de IUDPAS

AS: Administrador de sistemas

TEC.: Técnicos

AA: Analista administrativo

AF: Administrador de Finanzas

JPC: Jefe de proyectos de cooperación

CE: Consultor externo

PU: Practicantes universitarios de ing. en sistemas

DO: Directora de organización solicitante

INT: Interesados

ITIL recomienda utilizar y estandarizar los tipos de comunicación que se presentan en los proyectos haciendo referencia a los siguientes tipos de comunicación:

- Comunicación operativa de rutina
- Comunicación entre equipos
- Informes de rendimiento
- Comunicación durante proyectos
- Comunicación en caso de cambios
- Comunicación en caso de excepciones
- Comunicación en caso de emergencias

ITIL como guía de buenas prácticas también recomienda que los planes de transmisión de comunicación basado en informes, reuniones, sistemas online y llamadas telefónicas. A continuación se puede ver la matriz de transmisión de información que se deberá utilizar basado en los tipos de comunicación, sugiriendo cómo deben ser las comunicaciones en el servicio de desarrollo de software en IUDPAS.

**Tabla 33 Medio de comunicación a utilizar según el tipo de comunicación**

Tipo de Comunicación que recomienda ITIL	Como se va a transmitir la comunicación			
	Informes	Reuniones	Sistemas online	Telefonía
Comunicación operativa de rutina	x	x	x	x
Comunicación entre equipos		x	x	x
Informes de rendimiento	x			
Comunicación durante proyectos	x	x	x	x
Comunicación en caso de cambios		x	x	
Comunicación en caso de excepciones		x		
Comunicación en caso de emergencias			x	x

### 6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA:

- **Solicitud del Software:** Las instituciones relacionadas al programa de vinculación con IUDPAS, podrán solicitar el servicio de desarrollo de software por medio de un formulario, en el cual se pueda identificar las necesidades y los requerimientos que la institución tiene, facilitando así la lectura y la comunicación a un procedimiento formal y basado en estándares que permitan la identificación del problema, la relación que tiene con la estrategia de IUDPAS, con una descripción breve y concreta de la necesidad planteada.

Involucrados: Director(a) de IUDPAS, Director(a) de Institución solicitante

Tipo de comunicación: Comunicación operativa de rutina.

Medio de transmisión de la información: Reuniones, Sistemas online, llamadas telefónicas.



**UNAH**  
Facultad  
Ciencias Sociales  
**IUDPAS**



**IUDPAS**  
Ciudad Universitaria,  
Tegucigalpa M.D.C.  
Francisco Morazan

---

## Solicitud de software

---

Nombre de Institución: \_\_\_\_\_  
Nombre del Solicitante: \_\_\_\_\_  
Cargo del Solicitante: \_\_\_\_\_  
Email de la Institución: \_\_\_\_\_ Telefono de la Institución: \_\_\_\_\_  
Email del solicitante: \_\_\_\_\_ Telefono del Solicitante: \_\_\_\_\_

Titulo del requerimiento: \_\_\_\_\_  
Descripción del problema: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma v sello**

**Figura 25 Formato de solicitud del servicio de software**

- **¿Está basada en la estrategia de IUDPAS?:** Al hacer análisis de la solicitud el director de IUDPAS deberá determinar si la solicitud que realiza la institución socia, estaba basada en la estrategia de cooperación de IUDPAS. Si la información dada por el cliente no es determinante, se deberá pedir una reunión para hacer un análisis a fondo y determinar el objetivo del desarrollo de software. La decisión final sobre si el objetivo del desarrollo de software está alineada con la estrategia de IUDPAS debe estar basada en las políticas de IUDPAS, las

cuales pueden ser adaptadas al cambiar la estrategia del Instituto, deben publicarse en el sitio web y anexarse en el formulario de solicitud. En caso de aprobarse la solicitud se iniciará el siguiente paso del flujograma de desarrollo.

Involucrados: Director(a) de IUDPAS

Tipo de comunicación: Comunicación operativa de rutina.

Medio de transmisión de la información: Reuniones, Sistemas online, llamadas telefónicas.

### **Políticas de desarrollo de software**

Las políticas de desarrollo de software han sido elaboradas en base a entrevistas a personal de IUDPAS y basadas en el análisis realizado durante esta investigación para agilizar el proceso de solicitud y aprobación del servicio de desarrollo de software de IUDPAS.

- IUDPAS es una Instituto de la UNAH que depende la facultad de Ciencias Sociales y tiene como propósito central fortalecer los vínculos entre la investigación, la docencia y la Universidad-Sociedad, brinda el servicio de desarrollo de software a Instituciones relacionadas.
- La solicitud del servicio deberá realizarse por el Director(a) de la Institución solicitante a través del formulario de solicitud. Este puede ser descargado del sitio web de IUDPAS.
- IUDPAS se reserva el derecho de admitir solicitudes que no estén acorde a su estrategia Institucional. La no aprobación de la solicitud será documentada y comunicada al Director de la institución solicitante, especificando la razón por la cual no procede la solicitud.
- Las licencias de software otorgadas por IUDPAS para las instituciones es de uso únicamente, los derechos de autor pertenecen a IUDPAS y toda modificación del software debe ser autorizada por IUDPAS. Las instituciones deberán firmar un acuerdo de cooperación para poder hacer uso de este servicio.

- **Reunión con equipo de trabajo:** Este es el primer acercamiento con el equipo de desarrollo para la socialización del proyecto después que se ha aceptado la solicitud, aquí se define la estrategia a seguir para la evaluación técnica del proyecto de parte del equipo de desarrollo de software para la elaboración de una solución, se definen las fechas para realizar el siguiente paso del flujo y la coordinación con la institución interesada para establecer la visita.

Involucrados: Director(a) de IUDPAS, Administrador(a) de sistemas, Técnicos(as)

Tipo de comunicación: Comunicación entre equipos

Transmisión de la información: Reunión

Durante la reunión debe contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el requerimiento de software y quiénes son los principales interesados?
2. ¿Porqué es importante el desarrollo de este software para IUDPAS?
3. ¿Cuáles son las posibles opciones para desarrollar una solución tecnológica a la solicitud planteada? Se sugiere como técnica una lluvia de ideas para este punto.
4. ¿Es necesario aplicar ajustes al plan de diagnóstico técnico y administrativo?
5. ¿Cuáles son los pasos a seguir y quiénes serán responsables de ejecutarlos?.

A continuación se muestra un ejemplo de memoria de la reunión con los elementos mínimos que debe contener:



## MEMORIA DE REUNIÓN DE INICIO DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Objetivo de la reunión: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Asistentes:

Nombre	Cargo

### Desarrollo de la Reunión

1. Solicitud e interesados del servicio de desarrollo de software [Describe brevemente el desarrollo de la reunión en este punto, quiénes participaron y cómo se desarrolló, aportes, dificultades, soluciones propuestas, entre otros].
2. ¿Porqué es importante el desarrollo de este software para IUDPAS? [Describe brevemente el desarrollo de la reunión en este punto, quiénes participaron y cómo se desarrolló, aportes, dificultades, soluciones propuestas, entre otros].
3. ¿Cuáles son las posibles opciones para desarrollar una solución tecnológica a la solicitud planteada? [Describe brevemente el desarrollo de la reunión en este punto, quiénes participaron y cómo se desarrolló, aportes, dificultades, soluciones propuestas, entre otros].
4. Elaborar o ajustar el plan para el diagnóstico técnico y administrativo [Describe brevemente el desarrollo de la reunión en este punto, quiénes participaron y cómo se desarrolló, aportes, dificultades, soluciones propuestas, entre otros].
5. Definir pasos a seguir [Describe brevemente el desarrollo de la reunión en este punto, quiénes participaron y cómo se desarrolló, aportes, dificultades, soluciones propuestas, entre otros. En este punto pueden definirse por ejemplo fecha para siguiente visita, modificación del formulario de diagnóstico, contactar interesados ].

### Acuerdos y pasos a seguir

Acuerdo	Responsable	Fecha de cumplimiento	Notifica a

Figura 26 Formato de Memoria de reunión de inicio de desarrollo de software

- **Diagnóstico técnico y administrativo:** En esta actividad existe un desplazamiento de personal técnico y administrativo por parte de la institución, para hacer las evaluaciones respectivas de los recursos con que cuenta el cliente, el objetivo principal es determinar el equipo tecnológico y humano con que cuenta la organización para la operación del software que se solicita, visualizar si las instalaciones son apropiadas, revisar la documentación relacionada al proyecto, contabilizar las computadoras, puntos de red y servidores con los que cuenta y hacer una proyección preliminar del costo que va a representar para el cliente la instalación del nuevo software que ha solicitado.  
Involucrados: Director(a) de IUDPAS, Administrador(a) de sistemas, Técnicos(as)  
Tipo de comunicación: Comunicación entre equipos  
Transmisión de la información: Informe.

A continuación se presenta un modelo de formato de diagnóstico con la información que debe recuperarse en el primer acercamiento a una Institución que ha solicitado el servicio de desarrollo de software. El primer acercamiento del equipo con la institución debe servir como guía para el resto del proyecto de desarrollo, identificando principales actores, oportunidades y limitantes del proyecto. Se utilizaron recomendaciones de ITIL y PMBOK para elaborar los formatos presentados.



**UNAH**  
FACULTAD DE  
CIENCIAS SOCIALES  
IUDPAS

## FORMULARIO DIAGNÓSTICO DE LA INSTITUCIÓN QUE SOLICITA EL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

**Nombre del Proyecto:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Obtener información sobre el estado actual de los procesos de la institución solicitante.

**Lugar:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

### Identificación de interesados:

Los interesados son personas u organizaciones impactadas por el proyecto. La información obtenida nos ayudará a identificar las personas que debemos incluir en las comunicaciones, el medio de comunicación y frecuencia de las mismas. La siguiente matriz debe ser llenada por personal de IUDPAS, identificando los posibles interesados durante las entrevistas.

Nombre	Cargo	Participación en el proyecto	Impacto en el proyecto	Interés en el proyecto	Expectativas del proyecto	Información de Contacto

### Procesos actuales

En este punto se debe identificar los procesos relacionados al software que se desea desarrollar. Debe ser una guía paso a paso identificando los responsables de cada actividad, entradas, salidas, formularios o herramientas utilizadas como ser formularios en papel, computadoras, etc.

#### Proceso 1

Actividad	Descripción	Responsables	Herramientas utilizadas	Salidas

#### Proceso 2

Actividad	Descripción	Responsables	Herramientas utilizadas	Salidas

**Figura 27 Formato de diagnóstico técnico parte I**

 <b>UNAH</b> <b>FORMULARIO DIAGNÓSTICO DE LA INSTITUCIÓN QUE SOLICITA EL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE</b> <small>FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES IUDPAS</small>			
<b>Infraestructura</b> Para obtener el mejor beneficio de un software se deben conocer las limitantes de las Institución, si es posible fortalecer las debilidades acorde a requerimientos o adaptar el software a las necesidades.			
Equipo	Especificaciones	Cantidad	Estado
Computadoras			
Red de datos			
Internet			
Servidores			
Centro de Datos			
Firewall			
Licencias			
Antivirus			
Espacio Físico			
Mobiliario			
<b>Requerimientos del software</b> El Objetivo es tener una idea general de lo que deba hacer el software para incluirse en el acuerdo de cooperación.			
<b>Observaciones</b> Se incluyen anotaciones con información relevante al proyecto, observaciones en la cultura organizacional, hallazgos y otras particularidades que puedan afectar el proyecto de forma positiva o negativa.			

**Figura 28 Formato de diagnóstico técnico parte II**

- **¿Es viable el proyecto?:** Después de tener la información correspondiente sobre los recursos, información e instalaciones con que cuenta la institución solicitante, se debe elaborar un informe que sirva para establecer un cálculo de costos inicial para el cliente y para IUDPAS basado en expertos, determinar si es posible llevar a cabo el proyecto. El informe debe ser enviado al Director(a) de la Institución informando si es o no viable el proyecto y en caso de ser aceptado,

debe dar el visto bueno del informe del diagnóstico para proceder a definir el alcance del proyecto.

Involucrados: Director(a) de IUDPAS, Administrador(a)

Tipo de comunicación: Comunicación durante el proyecto

Transmisión de la información: Informe

- **Se define el alcance:** El alcance el proyecto es mejorar los costos estimados, la planificación de cómo se va a desarrollar las actividades, verificar los factores ambientales, los procesos con que se va a relación el software solicitado en la institución que hizo el requerimiento, establecimiento de cómo se va a gestionar el proyecto, herramientas y técnicas de desarrollo a implementar basado en juicio de expertos, identificar los interesados del proyecto, creación de alternativas de desarrollo, así como también las estructuras de desglose de trabajo, además de definir los objetivos de forma que pueda alcanzarse y el grado de detalle que se va a trabajar.

Involucrados: Director(a) de IUDPAS, Administrador(a) de sistemas, Técnicos(as)

Tipo de comunicación: Comunicación entre equipos

Transmisión de la información: Informe

El informe debe contener aspectos como procesos, responsables, situación actual de la empresa y una propuesta basada en el presupuesto establecido. A continuación se presenta un formato que sirve como ejemplo para la elaboración de este tipo de informes. Pueden utilizarse herramientas como Visio para crear los diagramas requeridos, Lucid Chart y DÍA son herramientas gratuitas, disponibles en línea y en versión de escritorio respectivamente, utilizadas para este tipo de trabajo



## INFORME DE PROPUESTA DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_

Objetivo: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

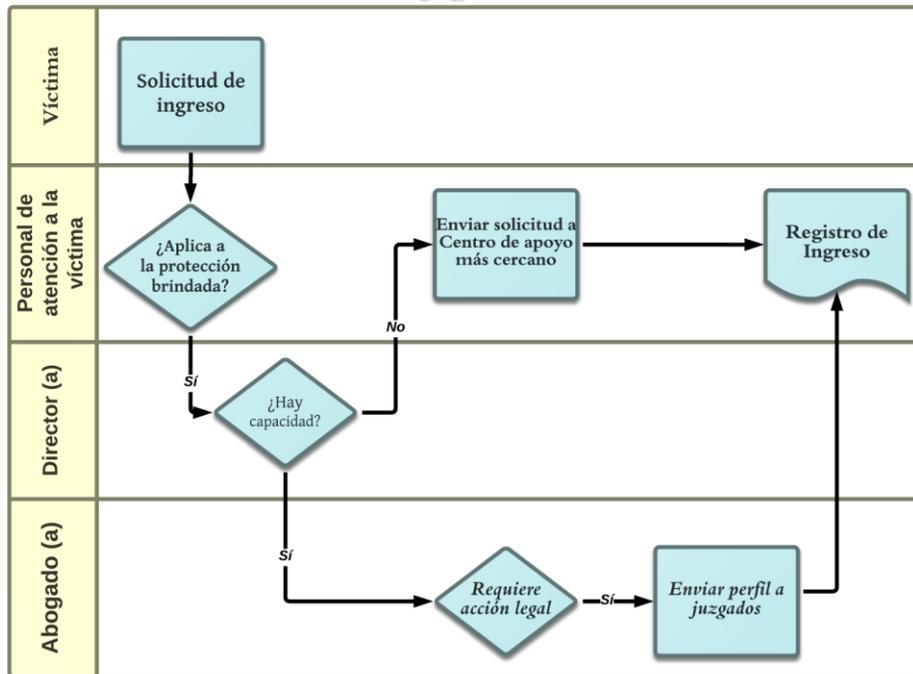
### Resumen

[En este apartado se incluye un resumen ejecutivo de los resultados del diagnóstico, propuesta de IUDPAS respecto al alcance del proyecto y costos si es requerido.]

### Estado actual

[De forma clara y gráfica mostrar los procesos actuales de la Institución mapeados en el proceso de diagnóstico, así como la infraestructura y responsables de cada actividad. Se recomienda utilizar diagramas de flujo de datos o casos de uso para este inciso, el siguiente diagrama es un ejemplo de presentación de los hallazgos obtenidos en el diagnóstico:

#### *Registro de Solicitud Víctimas de Violencia Doméstica a casas Refugio*



]

### Recomendaciones

[Enumerar las Oportunidades de mejora]

### Alcance del software

[Enunciado del alcance del software.]

**Figura 29** Formato de informe de propuesta del servicio de desarrollo de software

- **¿Existe la disponibilidad de fondos?:** Para poder llevar a cabo cualquier proyecto dentro del servicio de desarrollo de software de IUDPAS este debe contar con un presupuesto asignado el cual se identifica en el alcance del proyecto. Dando esta actividad dos alternativas como ser disponibilidad y no disponibilidad, en caso que la institución no cuente con los fondos necesarios para llevar a cabo el proyecto, se ejecutara un plan para poder recaudar los fondos estimados, por medio de los cooperantes internacionales interesados en la razón social para la cual está definido el proyecto de desarrollo de software. De no contar con el presupuesto total de los fondos, se a redefine el alcance del proyecto.
- **Crear acuerdo de cooperación:** Este tipo de acuerdos ayuda establecer límites de acción de las instituciones y responsabilidades de las partes interesadas, estableciendo el alcance del proyecto, fechas para entrega de insumos, el trato y confidencialidad de la información que se está manejando, las aprobación de los avances del desarrollo de software, establecimiento de entregas basado en fechas del proyecto, los recursos con que debe contar la institución solicitante, los estándares de calidad para aceptación del proyecto, establecimiento de reuniones, requisitos del software, documentación del software, equipo de simulación donde se llevaran a cabo las pruebas del software.

Es muy importante también poder establecer las fechas de implementación y capacitación del personal que va utilizar el software, una estrategia para solución de errores, manuales detallando el uso del software, estrategia a tomar para implementar cambios y crecimiento del mismo en caso de que lo necesitara la institución solicitante son los principales detalles que debe llevar este tipo de acuerdos. IUDPAS como una institución social ya cuenta con un tipo de acuerdo, que se podrá ver en los anexos.

- **Creación del cronograma:** Cuando se cuenta ya con un desglose del trabajo ya identificado, es importante la realizar y establecer en el cronograma de trabajo las actividades, la secuencia en que se van a llevar a cabo, la estimación de los recursos con que se va a contar para poder llevar a cabo esas actividades, la estimación de tiempo de cada una de las actividades, la definición de los roles de trabajo de cada participante en las actividades, las actividades pueden llevar el esfuerzo de una persona o un grupo de personas, en una o más fases del proyecto. Cuando un proyecto de desarrollo de software se lleva a cabo es muy importante vigilar que se complete de acuerdo al cronograma establecido. Se recomienda el uso de herramientas como Open Project para visualizar y gestionar el cronograma.
- **¿El personal de desarrollo puede llevar a cabo el proyecto?:** Una vez elaboradas las actividades detalladas y la estimación del tiempo para llevarlas a cabo, también se estará definiendo el número de personal que se necesita para entregar el proyecto en las fechas establecidas, esto nos podrá indicar si el personal con el que cuenta IUDPAS es el indicado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto de software o si se tiene que contratar personal externo, para poder cumplir con el cronograma del proyecto.
- **Búsqueda y evaluación de personal externo:** Este proceso se puede llevar a cabo de diferentes maneras de acuerdo al tipo de complejidad del desarrollo del software y la disponibilidad del personal de IUDPAS para poder dar soporte al proyecto. Si la complejidad del desarrollo de software y el cronograma de trabajo lo permite se puede contar con ayuda de practicantes universitarios para poder desarrollar el proyecto, supervisados bajo el personal de desarrollo de IUDPAS, de lo contrario se definiría un perfil adecuado para contratar consultores que puedan cumplir con las especificaciones establecidas en el acuerdo de cooperación entre ambas instituciones que logre cumplir con las fechas y los estándares de calidad requeridos.

Esta búsqueda y evaluación de personal externo deberá ser llevada a cabo por la jefatura de proyectos de cooperación, para garantizar que se pueda cumplir lo establecido en las prestaciones del servicio de desarrollo de software y los estándares que manejan los patrocinadores del proyecto, cumpliendo así con el acuerdo logrado entre interesados y patrocinadores de ambas instituciones. Cuidando que el perfil del personal contratado cumpla con las normativas de desarrollo y conocimiento de las herramientas y lenguaje en el cual se va a llevar a cabo el desarrollo del software.

**Tabla 34 Perfil del personal a desarrollar software**

Educación	Experiencia	Habilidades
Profesional universitario en Ingeniería en Sistemas	Mínimo tres años de experiencia comprobada en el desarrollo de software. Acompañado por tres recomendaciones de clientes	Ética profesional y confidencialidad respecto a la información
Formación en lenguaje de programación requerido por el proyecto	Experiencia en capacitación a usuarios.	Capacidad para comunicación oral y escrita
Certificación en uso de estándares como ser ITIL o PMBOK	Experiencia en elaboración de documentación del proyecto.	Trabajo en equipos multidisciplinarios

- **Contratación del personal externo:** El personal externo podrá ser contratado, en caso de ser consultores y que hayan cumplido con todos los requisitos expuestos en el perfil del desarrollador de software indicado para llevar a cabo el proyecto. En caso de ser practicantes universitarios estos podrán ser autorizados a realizar su práctica y bajo las indicaciones que el acuerdo conlleve podrán trabajar dentro del software que será desarrollado para la institución solicitante. Esta tarea podrá ser llevada por la jefatura de proyectos de cooperación apoyada por recursos humanos de la institución.
- **Análisis del sistema:** En todo desarrollo de software es importante seguir una secuencia lógica de programación, esta no solo debe ser coherente sino también formal. En esta actividad debemos plantear una solución al problema existente, permitiendo el desarrollo de un software de calidad. Para garantizar la solución

del problema, el software debe contener características que le permitan cumplir los objetivos del proyecto, es decir el software debe ser analizado para que otorgue la facilidad de uso por parte de los usuarios que van a tener acceso al sistemas, permitiendo a estos la manipulación de la información de forma confiable y rápida, agilizando así los procesos laborales para los cuales es destinado el desarrollo.

Para la elaboración del informe que servirá como medio de comunicación en esta actividad, se recomienda utilizar la guía de PMBOK, en la siguiente figura se muestra un formato ejemplo del documento de análisis basados en recomendaciones de PMBOK, que incluye el cronograma, elaborado en actividades anteriores y tablas de los requerimientos. Es importante notar que todos los documentos deber ser aprobados por la Institución solicitante antes de continuar con la siguiente fase.



## DOCUMENTO DE ANÁLISIS DE SOFTWARE

Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_

Objetivo: \_\_\_\_\_

Enunciado del alcance: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

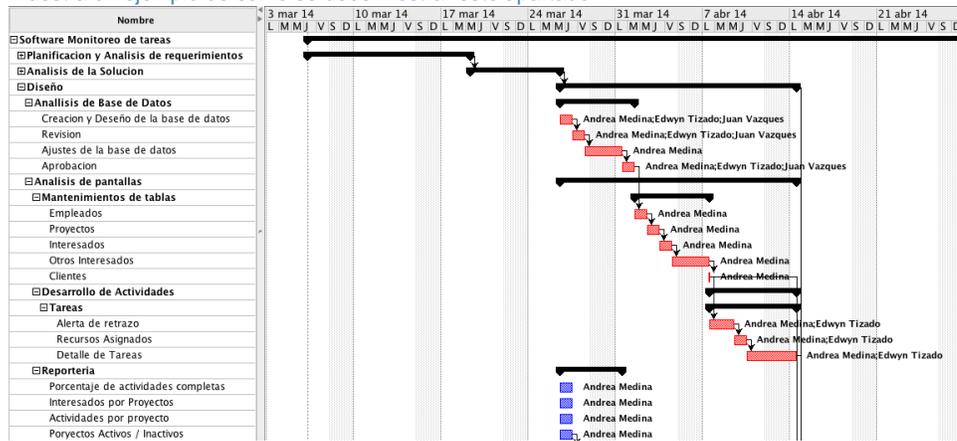
Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobado por: \_\_\_\_\_

### Resumen

[En este apartado se incluye un resumen ejecutivo de los resultados del análisis.]

### Cronograma

[Incluir el cronograma detallado de las actividades a realizar para cumplir con los tiempos establecidos de entrega de software. Se recomienda el uso de herramientas como ser Project, OpenProject u otra de preferencia por el administrador del proyecto. El siguiente cronograma muestra un ejemplo de cómo se debe mostrar este apartado]



### Requerimientos

[Incluir una tabla de requerimiento por cada una de las funciones a incluirse en el software. Deben incluirse: requerimientos funcionales, técnicos, de negocio y de seguridad]

Elemento	Descripción
ID	[Un identificador único.]
Requerimiento	[Describir la función que debe incluirse en el software a desarrollar para satisfacer la necesidad o expectativa del cliente.]
Prioridad	[Categorizar la prioridad como necesario, debería incluirse o deseable.]
Categoría	[Categoriza el tipo de requerimiento como funcional, no funcional, de seguridad, de mantenimiento, etc.]
Fuente	[El interesado que identifica el requerimiento.]
Objetivo del proyecto	[Objetivo que se cumple al cumplir con este requerimiento.]
Actividad	[Identificar la actividad asociada a este requisito.]
Métrica	[Indicador con el cual se medirá la satisfacción del requerimiento.]
Validación	[Técnica con la cual se validará el requerimiento.]

Figura 30 Documento de análisis del software

- **Diseño de pantallas y bases de datos:** El diseño de pantallas de un software es clave para la aceptación del mismo, se debe realizar las interfaces del software de forma que sea amigable para el usuario final, esta es la capa de presentación de datos por lo que es muy importante comunicar las ideas de forma clara al cliente antes de comenzar la programación, por medio de esta actividad se esclarecen los requerimientos y apoya la especificación de lo que se está solicitando, cuando se desarrollan las pantallas es muy importante tratar de evitar la ambigüedad en los mensajes que se presentan al usuario.

Las bases de datos, son fundamentales en el desarrollo de proyectos de software, permiten un almacenamiento estructurado de la información. Es importante definir en conjunto las llaves primarias y relaciones entre tablas. A continuación se presenta un modelo para transmitir la información en esta fase utilizando modelos de entidad-relación y relacional para la Base de Datos y prototipos para las pantallas. El documento generado debe ser discutido y modificado hasta ser aprobado por el cliente antes de iniciar la programación.



- **Pruebas, evaluación y adecuación del software:** Las pruebas del software son permiten verificar el correcto funcionamiento de la aplicación, las pruebas se realizan en primer instancia por personal técnico y una vez aprobada pasa a ser utilizada por el usuario final. Ambos usuarios deben utilizar las tablas de requerimientos establecidas en el documento de análisis para decidir si el requerimiento es aceptado o no conforme a la métrica de evaluación. Los errores encontrados deben documentarse y transmitirse al desarrollador para corregirlos. hasta garantizar que la aplicación está libre de fallas y que su uso está totalmente funcional.

La evaluación y pruebas va a dar paso a determinar los cambios que el software requiera, para poder usarlo y que presente las facilidades que el usuario necesita. Esta fase del desarrollo de software facilita la presentación al cliente identificando errores que puede contener el software y haciendo las correcciones antes de presentar el software al cliente e interesados para la aprobación. A continuación se detalla un formulario para comunicar los resultados de las pruebas, es importante señalar que la comunicación escrita no es suficiente para esta fase, debe existir reuniones con el programador para aclarar las fallas y la correcta funcionalidad.

UNAH DOCUMENTO DE VERIFICACIÓN DE SOFTWARE	
 <b>UNAH</b> <small>FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES</small> <b>IUDPAS</b>	
<b>Nombre del Proyecto:</b> _____ <b>Objetivo:</b> _____ <b>Enunciado del alcance:</b> _____ <b>Lugar:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Elaborado por:</b> _____ <b>Aprobado por:</b> _____	
<b>Resumen</b> [En este apartado se incluye un resumen ejecutivo de los resultados del análisis.]	
<b>Requerimientos</b> [Para cada requerimiento incluido en el análisis, elaborar la validación establecida identificando el resultado obtenido.]	
Elemento	Descripción
ID	[Un identificador único.]
Requerimiento	[Describir la función que debe incluirse en el software a desarrollar para satisfacer la necesidad o expectativa del cliente.]
Prioridad	[Categorizar la prioridad como necesario, debería incluirse o deseable.]
Categoría	[Categoriza el tipo de requerimiento como funcional, no funcional, de seguridad, de mantenimiento, etc.]
Fuente	[El interesado que identifica el requerimiento.]
Objetivo del proyecto	[Objetivo que se cumple al cumplir con este requerimiento.]
Actividad	[Identificar la actividad asociada a este requisito.]
Métrica	[Indicador con el cual se medirá la satisfacción del requerimiento.]
Validación	[Técnica con la cual se validará el requerimiento.]
Resultado	[Resultado Obtenido acorde a la métrica utilizando el método de validación.]
Observaciones	[Si hay errores u otra observación especificar. Este apartado debe ser discutido de forma verbal con el programador.]

**Figura 32 Documento de verificación del software**

- Aprobación del software:** En esta actividad es importante tener reunidas a todas las partes interesadas en el desarrollo del proyecto de software, desarrolladores, patrocinadores e interesados. Presentar el software mediante una emulación de un ambiente donde se va implementar permite la apropiada evaluación por parte del cliente. Mostrar cada una de los módulos desarrollados, ingreso de datos, manipulación de los datos y los reportes establecidos para presentar los informes de los datos que se va a manejar en el aplicativo. Los documentos previos servirán como insumos para la aprobación del software mediante un acta de aceptación del software.

- **Documentación del software:** En esta actividad se garantiza la permanencia del software, facilita la operatividad por parte de los usuarios, disminuye costos en operación y en ejecución, así como la facilitación para la identificación de las características del software, los responsables de cada una de las etapas del proyecto, los documentos que se van a utilizar en la capacitación de los usuarios incluyendo también los manuales de uso del software. Esta actividad permite agilizar el proceso de implementación y aceptación por parte del cliente, indicando los equipos que cumplen con los requerimientos mínimos para puesta en ejecución del software. También ayuda al cliente y los interesados a evaluar rápidamente los alcances del proyecto de software y la disponibilidad del mismo.
- **Implementación:** Actividad dedicada a integrar el software con el hardware para ponerlo en producción, la planificación agilizará tiempo al momento de ejecutar la implementación. Esta fase se puede dividir de acuerdo con los recursos que se tenga, como primera parte preparar un ambiente de producción y uno para realizar pruebas de ser posible, dar el soporte para el ingreso de datos, efectuar las evaluaciones correspondientes a la instalación del proyecto de software y presentar informes de las actividades desarrolladoras con su respectivo porcentaje completado hasta alcanzar la meta. Se recomienda el uso de diagramas de Gantt para presentar el plan de forma clara.
- **Capacitación de los usuarios:** Para un correcto funcionamiento del proyecto, el usuario debe conocer las funcionalidades que le permite el software desarrollar en sus labores, la capacitación tiene como objetivo que el usuario pueda interactuar con el software de una manera confiable y sencilla. Las capacitaciones deben ser en base a las necesidades de cada uno de los usuarios es importante conocer las destrezas del usuario, esto permitirá llevar un plan adecuado para poder finalizar con éxito esta etapa. También es recomendable presentar un informe a los interesados y patrocinadores del proyecto donde se permita conocer el nivel de aprendizaje resultado por dicha capacitación

- **Entrega del software:** En esta actividad se deberá llevar a cabo por medio de un informe el cual contenga los objetivos establecidos al inicio del proyecto, los objetivos cumplidos y las respectivas firmas de los directores de cada institución cooperante, establecido por parte de IUDPAS y las de la institución solicitante. La información contenida en este informe deberá comprender las características del software, la versión de entrega, la documentación del código en el caso que se solicite por parte del cliente, los resultados de las capacitaciones, los resultados de la implementación así como las garantías que se deberán cumplir establecidas anteriormente en el acuerdo de cooperación.
- **Monitoreo del software:** El monitoreo como actividad inicial después de haber entregado el software, es el primer paso para garantizar el funcionamiento del proyecto de software implementado en la institución solicitante, considerando que IUDPAS ha tenido experiencia en el desarrollo de software mediano y como objetivo inicial el manejo de datos, esta actividad se debe desarrollar en los tres primeros meses después de la implementación del software, haciendo revisiones periódicas cada 15 días de del aplicativo y las bases de datos, comprando que estas funcionan de acuerdo a los objetivos esperados en el proyecto.
- **Mantenimiento del software:** Después de la fase de monitoreo, sea que la aplicación presente fallas en el funcionamiento o se requieran nuevos ajustes, se deben registrar los cambios en el código. Si el problema es menor y la solución no va ocasionar retrasos en el funcionamiento del software, entonces se procederá a la inmediata aplicación de la solución, cuando el problema es mayor y si afecta directamente las labores de los usuarios, se procederá a informar al usuario del problema que se tiene y el desarrollo inmediato de la solución, al tener la misma, se establecerá un plan para implementar la solución que corrija el problema que el software presenta. Para esta solución se deberá establecer fechas y horas específicas, informar a los usuarios de los cambios y el tiempo que va estar fuera de funcionamiento.

 <b>UNAH</b> <small>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS</small> <small>INSTITUTO DE POLÍTICAS SOCIALES</small> <small>IUDPAS</small>		<b>SOLICITUD DE CAMBIO</b>
<b>Nombre del Proyecto:</b> _____ <b>Solicitud de Cambios</b> <small>[Para cada cambio requerido, llenar el siguiente cuadro con la información solicitada.]</small>		
1. ID	<small>[Un identificador único.]</small>	
2. Fecha de solicitud	<small>[Fecha en que se hace la solicitud.]</small>	
3. Fuente	<small>[El interesado que identifica la solicitud de cambio.]</small>	
4. Prioridad	<small>[Categoriza la prioridad que debe darse al cambio: Muy Alta, Alta, Normal, Baja. puede ser cambiada durante la evaluación del Cambio]</small>	
5. Descripción	<small>[Describir la nueva función que debe incluirse en el software.]</small>	
<b>6. Caso de negocio</b>		
6.1. Razón para implementar el Cambio	<small>[Identificar el objetivo del cambio.]</small>	
6.2. Costos	<small>[Costo económico en que se incurre al aplicar el cambio.]</small>	
6.3. Beneficios	<small>[Beneficios que aportará el cambio solicitado.]</small>	
6.4. Consecuencias si no se implementa el Cambio	<small>[Resultados negativos de no aplicar el cambio.]</small>	
6.5. Referencias	<small>[Documentos que respalden la solicitud.]</small>	
7. Areas del negocio afectadas por el Cambio en la parte del cliente	<small>[¿A quiénes afecta el cambio?.]</small>	
8. Servicios afectados por el Cambio	<small>[¿Qué otros servicios pueden verse afectados por el cambio?.]</small>	
9. Aspectos de tecnología	<small>[¿Se introduce una nueva tecnología?]</small>	
<b>10. Riesgos durante la implementación del Cambio</b>		
10.1. Riesgos identificados	<small>[Qué podrían ocurrir al aplicar el cambio.]</small>	
10.2. Contramedidas	<small>[Posibles soluciones a los riesgos identificados.]</small>	
11. Fecha para la implementación	Fecha pronosticado/ sugerida	
<b>12. Estimación de recursos para la implementación</b>		
12.1. Personal requerido	<small>[Responsables de programar y aplicar el cambio?.]</small>	
12.2. Estimación de costos	<small>[Detallar en caso de Cambios mayores.]</small>	
<b>13. Aprobación (Llenar por personal de IUDPAS)</b>		
14. Aprobado o rechazado		
14.1. Fecha		
14.2. Aprobó	<small>[Persona a cargo de la aprobación]</small>	
14.3. Revisó	<small>[En algunos casos, el cambio debe ser revisado por el donante u otros.]</small>	
14.4. Prioridad asignada por la Gestión de Cambios	<small>[Categoriza la prioridad que debe darse al cambio: Muy Alta, Alta, Normal, Baja.]</small>	
14.5. Restricciones	<small>[Identificar las limitantes encontradas]</small>	
14.6. Razones para rechazar	<small>[Si el cambio fue rechazado, indicar las razones]</small>	

**Figura 33 Solicitud de cambios**

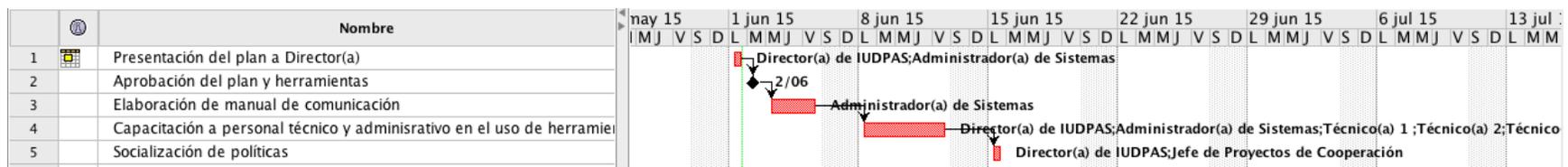
### **6.3 Presupuesto**

El plan de gestión de la comunicación requiere el involucramiento del personal de la institución y capacitaciones para implementarlo. Es importante aclarar que la implementación de este plan no implica que la institución ha implementado todas las recomendaciones de ITIL. La meta ideal es avanzar en los procesos de madurez e implementar completamente ITIL a lo largo de la institución, sin embargo esto es un proceso de capacitación y reestructuración que requiere una inversión grande en términos de costos y tiempo.

Para fines de esta investigación se recomienda a la institución iniciar con el uso de mejores prácticas enfocadas en los aspectos de comunicación y proseguir con un diagnóstico del estado actual de los procesos de la institución para aplicar ITIL. A continuación se muestra una propuesta de cronograma con costos para ejecución del plan de comunicación recomendado:

**Tabla 35 Ejecución del Plan de Comunicación**

Item	Actividad	Duración(días)	Inicio	Fin	Predecesores	Recurso humano	Recurso económico
1	Presentación del plan a Director(a)	1	01/06/15 08:00	01/06/15 17:00		Director(a) de IUDPAS; Administrador(a) de Sistemas	L. 0.00
2	Aprobación del plan y herramientas	1	02/06/15 08:00	02/06/15 17:00	1	Director(a) de IUDPAS	L. 0.00
3	Elaboración e impresión de plan de Comunicación	3	03/06/15 08:00	05/06/15 17:00	2	Administrador(a) de Sistemas	L. 500.00
4	Capacitación a personal técnico y administrativo en el uso de herramientas	5	08/06/15 08:00	12/06/15 17:00	3	Director(a) de IUDPAS; Administrador(a) de Sistemas; Técnico(a) 1 ;Técnico(a) 2;Técnico(a) 3; Jefe de Proyectos de Cooperación; Administrador de finanzas	L. 1000.00
5	Socialización de políticas	1	15/06/15 08:00	15/06/15 17:00	4	Director(a) de IUDPAS; Jefe de Proyectos de Cooperación	L. 0.00



**Figura 34 Ejecución del Plan de Comunicación**

## BIBLIOGRAFÍA

- Beekman, G., Pacheco, R., & Tábora, A. (2008). *Introducción a la Computación* (Primera Edición). Pearson.
- Bernard, P. (2012). *Foundations of ITIL® 2011* (Primera Edición). Van Haren Publishing.
- Centro de Vinculación Universidad-Empresa, TEC. (2012). Oferta Tecnológica - Centros de Investigación. Recuperado 13 de noviembre de 2014, a partir de [http://www.tec.ac.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/vinculacion/empresas/OfertaTEC/OfertaTEC/esc\\_centros/c\\_CIC.htm](http://www.tec.ac.cr/sitios/Vicerrectoria/vie/vinculacion/empresas/OfertaTEC/OfertaTEC/esc_centros/c_CIC.htm)
- Chrissis, M., Konrad, M., & Shrum, S. (2009). *CMMI Guía para la integración de procesos y la mejora de productos* (Segunda Edición). Pearson Educación.
- Comisión de Transición de la UNAH. (2008, abril). Reglamento del Sistema de Vinculación Universidad-Sociedad.
- Comisión de Transición de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2008). Reglamento de los Institutos de Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- Committee on Comparative Innovation Policy: Best Practice for the 21st Century. (2009). *Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practice: Report of a Symposium*. Washington, DC, USA: National Academies Press.
- El-Haik, B. S., & Shaout, A. (2010). *Software Desing for Six Sigma A Roadmap for Excellence*. A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION.
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York: Routledge.
- Facultad de Ingeniería en Sistemas - UNAH. (2014). Acerca de Ing. en Sistemas. Recuperado 31 de octubre de 2014, a partir de <http://portal.isunah.net/index.php/historia>
- Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad - UNAH. (2012). Instituto Universitario en Democracia, Paz y Seguridad. Recuperado 31 de octubre de 2014, a partir de <http://iudpas.org/>

- ISACA. (2012). *COBIT Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*. Recuperado a partir de <https://www.isaca.org/Pages/default.aspx?cid=1002083&Appeal=SEM&gclid=CN D3zPL2IMICFXAS7AodZUYAuw>
- Isolve, M. (2002). *Historia de la ciencia y tecnología 2, Cultura Tecnológica*. Editorial LIMUSA S.A. de C.V.
- Mark, G. O. (2010). *La guía Lean Six Sigma para hacer más con menos*. Accenture.
- Menjívar, J. (2012). *Vinculación entre la Universidad - Empresa en Honduras*. Universidad Católica de Honduras, Tegucigalpa.
- Moeller, R. R. (2013). *Wiley Corporate F and A: Executive's Guide to IT Governance: Improving Systems Processes with IT Service Management, CobiT, and ITIL*. Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons.
- Moncada, G. (2011). Experiencias de vinculación con la sociedad en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Morán Abad, L., Pérez Sánchez, A., Trujillo Gaona, J., Bathiely Fernández, D., & González-Simancas Sanz, M. J. (2007). *ISO/IEC 20000. Guía completa de aplicación para la gestión de los servicios de tecnologías de la información Telefónica, S.A. (AENOR)*. AENOR.
- Naciones Unidas. (2014). *UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2014 E-Government for the Future We Want*. United Nations.
- OCDE. (2007). *La Educación Superior y las Regiones Globalmente Competitivas, Localmente Comprometidas*. Francia: OECD Publishing.
- O'Shea, R., Allen, T., Morse, K., O'Gorman, C., & Roche, F. (2007). Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: the Massachusetts Institute of Technology experience, 37, 1–16. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00454.x>
- Pérez, R. (2013). *Sistemas de innovación en Centroamérica Fortalecimiento a través de la integración regional* (Primera Edición). Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Pyzdek, T. (2003). *The Six Sigma Handbook*. McGrawHill.
- Schwalbe, K. (2011). *Information Technology Project Management* (Sexta Edición). Boston.

- Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional - UNAH. (2008). Anuario Estadístico 2008.
- Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Institucional - UNAH. (2012). Anuario Estadístico 2012.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software. En *Ingeniería de Software* (Novena Edición, p. 5). Pearson.
- UNICEF. (2010). La infancia en Honduras. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF.
- United Nations Public Administration Country Studies. (2014, noviembre 11). EGOVKB | United Nations > Data > Country Information. Recuperado 12 de noviembre de 2014, a partir de <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/74-Honduras>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2007). UNAH - Universidad Nacional Autónoma de Honduras, carreras universitarias, servicios estudiantiles. Honduras. Recuperado 31 de octubre de 2014, a partir de <http://www2.unah.edu.hn/?cat=3561&fcats>
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras. (2014). Universidad Nacional Autónoma de Honduras - La educación es la primera necesidad de la República. Recuperado 30 de octubre de 2014, a partir de <https://www.unah.edu.hn/acerca-de-la-unah/historia/>
- Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008a). *Diseño del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición, primera impresión). Van Haren.
- Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008b). *Estrategia del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición, primera impresión). Van Haren.
- Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008c). *Mejora continua del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición, primera impresión). Van Haren.
- Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008d). *Operación del servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de*

- Gestión. En *Operación del servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición, primera impresión, p. 3). Van Haren.
- Van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., & Verheijen, T. (2008e). *Transición del servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición, primera impresión). Van Haren.
- Van Bon, J., Nugteren, M., & Polter, S. (2006). *ISO/IEC 20000 Guía de Bolsillo* (Primera Edición). Van Haren.
- Van Burg, E., Romme, A. G. L., Gilsing, V. A., & Reymen, I. M. M. J. (2008). Creating University Spin-Offs: A Science-Based Design Perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 25(2), 114-128.
- Walter, A., & Gupte, M. (2007). *Success of University Spin-Offs*. Wiesbaden, Alemania.
- www.oheti-hn.org. (2012). Asociación Hondureña de Tecnologías de Información - Barómetro TI de Honduras presiona. Recuperado 21 de noviembre de 2014, a partir de <http://www.oheti-hn.org/index.php/es?start=140>

## ANEXOS

### 8.1 ANEXO I INSTRUMENTOS

#### ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE IUDPAS

El desarrollo de software es un servicio que IUDPAS ha brindado a las instituciones vinculadas al Instituto. Con el propósito de identificar recomendaciones de mejora en el tiempo de entrega del software se ha diseñado las siguientes preguntas para identificar la percepción de las instituciones vinculadas a IUDPAS.

Ayúdenos a identificar las áreas de mejora al responder las siguientes preguntas.

#### A: DATOS GENERALES

Nombre

(Opcional): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cargo (Opcional): \_\_\_\_\_

Institución que representa: \_\_\_\_\_

#### B: EVALUACIÓN DEL SERVICIO ACTUAL

1. ¿Ha participado su institución en algún proyecto de desarrollo de software con IUDPAS? Si su respuesta es no pase a la pregunta 7
  - a) Si
  - b) No
  
2. ¿En cuántos proyectos de desarrollo ha participado su institución?
  
3. ¿En cuál de las siguientes actividades ha participado?
  - a) Inicio (Solicitud del servicio, firma de acuerdos)
  - b) Planificación (Definir requisitos y alcance, costos)
  - c) Ejecución (programación, implementación, capacitación, adquisiciones)
  - d) Seguimiento y Control (pruebas, control de presupuestos)
  - e) Cierre (firma de documento de conformidad, informes)

f) Otros (Especifique)

4. ¿Cómo evaluaría el tiempo de entrega del servicio de desarrollo de software de IUDPAS?
  - a) Bueno
  - b) Regular
  - c) Malo
  
5. Si ha participado en proyectos de desarrollo de software con IUDPAS que se han retrasado en la entrega ¿Cuál considera podría ser las causas principales? Ordene según prioridad siendo 1 el que causó mayor retraso y 4 el que causó menos retraso
  - ( ) Infraestructura
  - ( ) Presupuesto
  - ( ) Recurso Humano insuficiente
  - ( ) Recurso Humano poco capacitado
  - ( ) Comunicación
  - ( ) Seguimiento
  - ( ) Otro
  
6. ¿Cómo calificaría el beneficio que aportó a su institución?
  - a) Alto
  - b) Medio
  - c) Bajo
  - d) No ha recibido apoyo en el desarrollo de software
  
7. ¿Cómo evaluaría el seguimiento que ha dado IUDPAS a los proyectos de desarrollo de software?
  - a) Bueno
  - b) Regular
  - c) Malo

### **C: PERSONAL INTERNO PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE**

8. ¿Cuenta su institución con personal para el desarrollo de software? Si su respuesta es no, pase a la pregunta 12

- a) Sí
- b) No

9. ¿Cuál es el perfil del personal en su institución encargado de desarrollo de software? Especifique cantidad

perfil	cantidad
a) Estudiantes	
b) Ingenieros	
c) Master	
d) Certificado en desarrollo de software	
e) Otro (Especifique)	

10. ¿Cuál es la disponibilidad de tiempo del personal especializado de su institución para involucrarse en nuevos proyectos de desarrollo de software?

- a) 0%
- b) 1% -25%
- c) 26%-50%
- d) 51%-75%
- e) 76%-100%

#### D: DEMANDA DEL SERVICIO

11. ¿Requiere su institución de algún desarrollo de software personalizado? Si su respuesta es no pasa a la pregunta 16

- a) Si
- b) No

12. ¿Qué tipo de software requiere?

- a) Pequeño (máximo de 1 formularios y 3 reportes, usuario único)
- b) Mediano (de 2 a 3 formularios y 5 reportes, más de 2 usuarios)
- c) Grande (más de 3 formularios y más de 5 reportes, ms de 5 usuarios)

13. ¿Cuál es el porcentaje del costo por proyecto de servicio de desarrollo de software que su institución estaría dispuesta a subsidiar?

- a) 0%

- b) 1% -25%
- c) 26%-50%
- d) 51%-75%
- e) 76%-100%

14. ¿Consideraría a IUDPAS para llevar a cabo su proyecto de desarrollo de software?

- a) Si
- b) No

15. ¿Conoce usted a quien debe solicitar el servicio de desarrollo de software?

- a) Si
- b) No

## **E. PROPUESTAS DE MEJORA**

16. ¿Conoce de la existencia de una guía o estándar para el desarrollo de software en IUDPAS?

- a) Si
- b) No

17. ¿Cree usted que la estandarización de los procesos permitirá reducir los tiempos de entrega de desarrollo de software?

- a) Sí
- b) No
- c) Desconoce

18. ¿Conoce usted las políticas de IUDPAS para gestionar el desarrollo de software?  
Si su respuesta es no pase a la pregunta 21

- a) Sí
- b) No

19. ¿Considera usted que las políticas establecidas agilizan la entrega de software?

- a) Sí
- b) No

20. ¿Considera usted que la creación y socialización de políticas para el desarrollo de software reducirían el tiempo la entrega?

- a) Sí
- b) No
- c) Desconoce

21. ¿Cuál de los siguientes servicios de desarrollo de software considera brindará mayor beneficio para su institución? Ordene del 1 al 5 siendo 1 el de mayor beneficio y 5 menor beneficio.

- Prácticas Profesionales
- Servicios de asesoría
- Asistencia Técnica
- Servicios de Consultoría
- Capacitaciones
- Otro. Especifique

22. ¿Qué perfil debe tener el personal para llevar a cabo el desarrollo de proyectos de software?

- a) Estudiantes
- b) Pasantes
- c) Consultores
- d) Personal Interno de IUDPAS
- e) Personal dentro de las instituciones
- f) Otros (Especifique)

## CUESTIONARIO APLICADO A PERSONAL DE IUDPAS

El desarrollo de software es un servicio que IUDPAS ha brindado a las instituciones vinculadas al Instituto. Con el propósito de identificar recomendaciones de mejora en el tiempo de entrega del software se ha diseñado las siguientes preguntas para identificar el estado actual de dicho servicio.

### A: DATOS GENERALES

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

### B: SERVICIO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN IUDPAS

1. ¿Cuál es el objetivo principal al desarrollar software para instituciones externas a IUDPAS?
2. ¿Cuál es el plan de inversión de IUDPAS para brindar el servicio de desarrollo de software para las instituciones externas?
3. ¿Ha estado usted relacionado con algún proceso de desarrollo de software en IUDPAS?
  - a) Si
  - b) No
4. ¿En cuál de las siguientes actividades ha participado?
  - a) Inicio (Solicitud del servicio, firma de acuerdos)
  - b) Planificación (Definir requisitos y alcance, costos)
  - c) Ejecución (programación, implementación, capacitación, adquisiciones)
  - d) Seguimiento y Control (pruebas, control de presupuestos)
  - e) Cierre (firma de documento de conformidad, informes)
  - f) Otros (Especifique)
5. ¿Cuál es el proceso que debe seguir una institución para solicitar el servicio de desarrollo de software a IUDPAS?

6. ¿Cómo se determina si el proyecto es aceptado?

### C: RECURSO HUMANO

7. ¿Quiénes son los encargados de cada proceso para las solicitudes y desarrollo de un servicio de desarrollo de software?

8. ¿Cuál es el perfil del personal encargado de desarrollo de software? Especifique cantidad

perfil	cantidad
a) Estudiantes	
b) Ingenieros	
c) Master	
d) Certificado en desarrollo de software	
e) Otro (Especifique)	

9. ¿Qué perfil debe tener el personal para llevar a cabo el desarrollo de proyectos de software?

- a) Estudiantes
- b) Pasantes
- c) Consultores
- d) Personal Interno de IUDPAS
- e) Personal dentro de las instituciones
- f) Otros (Especifique)

10. ¿Cuál es la disponibilidad de tiempo de los empleados para involucrarse en nuevos proyectos de desarrollo de software?

- a) 0%
- b) 1% -25%
- c) 26%-50%
- d) 51%-75%
- e) 76%-100%

## D: POLÍTICAS Y ESTÁNDARES

11. ¿Cuáles son las políticas o reglamentos que puedan afectar proyectos de desarrollo de software?
12. ¿Qué políticas considera que agilizarían la entrega de software?
13. ¿Cuáles son los pasos que se siguen para desarrollar el software una vez aprobada la solicitud?
14. En base a su experiencia, ¿Qué tiempo (en días, semanas o meses) considera dura cada una de las actividad que conlleva el desarrollo de un software? Tome como ejemplo el desarrollo de un formulario básico de registro de clientes. Asigne valores: más probable, optimista y pesimista.
15. ¿Se utiliza de algún estándar para desarrollar los proyectos de software?
16. Cree usted que la estandarización de los procesos permitirá reducir los tiempos de entrega de desarrollo de software?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) Desconoce
17. ¿Cuáles son las políticas o reglamentos que puedan afectar proyectos de desarrollo de software?
18. ¿Considera usted que la existencia y socialización de políticas agilizan la entrega de software?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) Desconoce
19. ¿Qué políticas considera que agilizarían la entrega de software?

## E: ACTIVOS DE LA EMPRESA

20. ¿Con cuál del siguiente equipo cuenta IUDPAS actualmente?

### **Equipo Tecnológico**

- Equipo de computo
- Servidores
- Data Center
- Internet
- Firewall

### **Software**

- Licencias de desarrollo
- Sistemas Operativos para Servidores
- Antivirus

### **Infraestructura**

- Espacio Físico
- Aire Acondicionado
- Mobiliario

21. ¿Cuántos proyectos de desarrollo de software ha realizado IUDPAS?

22. ¿Para cuáles instituciones ha desarrollado software IUDPAS?

23. ¿Cuál es el presupuesto asignado a actividades de desarrollo de software de IUDPAS?

24. ¿Cuáles procesos relacionados al desarrollo de software están definidos?

25. ¿Cuáles procesos relacionados al desarrollo de software están documentados?

## F: IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

26. Si ha participado en proyectos de desarrollo de software con IUDPAS que se han retrasado en la entrega ¿Cuál considera podría ser las causas principales? Ordene según prioridad siendo 1 el que causó mayor retraso y 4 el que causó menos retraso

- Infraestructura
- Presupuesto
- Recurso Humano insuficiente
- Recurso Humano poco capacitado
- Comunicación
- Seguimiento
- Otro

27. En los proyectos de desarrollo de software que ha participado IUDPAS cuántos han retrasado en la entrega ¿Cuál considera podría ser las causas principales?

<b>Causa</b>	<b>Cantidad de proyectos retrasados</b>
Infraestructura	
Presupuesto	
Recurso Humano insuficiente	
Recurso Humano poco capacitado	
Comunicación	
Seguimiento	
Otro	

28. ¿Cómo ha afectado el retraso a IUDPAS o a las instituciones?

1. Insatisfacción por parte de los usuarios finales ya que significa un retraso en sus labores.
2. Pérdida de esfuerzos del personal de desarrollo en los procesos.

29. ¿Cuál de las siguientes estructuras de vinculación Universidad-Sociedad de desarrollo de software considera brindará mayor beneficio para las instituciones relacionadas a IUDPAS?

- a) Prácticas Profesionales
- b) Servicios de asesoría

- c) Asistencia Técnica
- d) Servicios de Consultoría
- e) Capacitaciones

30. ¿Cómo evaluaría el seguimiento que ha dado IUDPAS a los proyectos de desarrollo de software?

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

31. ¿Cómo evaluaría el tiempo de entrega del servicio de software actualmente?

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

### 8.3 ANEXO II LISTA DE DOCUMENTOS INTERNOS CONSULTADOS

**Tabla 36 Documentación interna consultada para análisis cualitativo**

No	Nombre del documento	Autor	Fecha de elaboración	Confidencialidad	Relevancia
1	Memorias de reunión sobre desarrollo de sitio web y software de Medicina Forense	Técnico en Sistemas	Enero 2014 Marzo 2014	Confidencial	Listados de asistentes a las reuniones, identificación de interesados, revisión de acuerdos y dificultades encontradas en el proceso de desarrollo de software
2	Términos de referencia para contratación de Consultor para el diseño de un sistema de información	IUDPAS	Junio 2013	Público	Se establece el perfil que debe tener la persona que desarrolla el software y se observa que se mantiene la política de software de código abierto como plataforma de desarrollo.
3	Manual de usuario de sistema de información para Organizaciones de Mujeres socias del Observatorio	Consultor	Enero 2014	Confidencial	Los procedimientos para uso del sistema de información son documentados y se exigen en los Términos de Referencia cuando se hace una contratación
4	Cronogramas de trabajo de pago de consultores	Consultor e IUDPAS	Julio 2013	Confidencial	Se observa retraso en el cumplimiento del cronograma de hasta un mes.
5	Acuerdo de colaboración mutua entre IUDPAS y la Dirección General de Medicina Forense	IUDPAS	Junio 2014	Confidencial	En el acuerdo se establece que IUDPAS desarrollará un sistema de información para Patología Forense con el objetivo de contar con información relevante para el país de los datos de levantamientos, autopsias, 6exhumaciones, inspecciones y manejo de cadáveres.
6	Correos relativos a procesos de desarrollo de software	Instituciones socias e IUDPAS	2013-2015	Confidencial	Se observan dificultades en el tiempo de entrega de software y desacuerdos entre las partes interesadas. Se identifica que no se tiene definido y documentado desde un inicio los interesados y tiempos de entrega de cada etapa.

7	Informes a cooperantes	IUDPAS	Febrero 2014	Confidencial	La cooperación internacional muestra interés y apoyo económico para el fortalecimiento de las capacidades de las Instituciones a través de la creación de sistemas de información estadísticos y en la capacitación del uso de los mismo.
8	Propuesta Técnica de desarrollo de sistema Género del Observatorio de La Violencia de Honduras	Consultor	Junio 2013	Confidencial	Se observan las actividades a desarrollar y la metodología a utilizar por el consultor.

#### 8.4 ANEXO III RESULTADOS DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

##### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,000 <sup>a</sup>	3	,003
Corrección por continuidad			
Razón de verosimilitudes	19,121	3	,000
Asociación lineal por lineal	11,175	1	,001
N de casos válidos	14		

a. 8 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,43.

## 8.5 ANEXO IV TIEMPOS ESTIMADOS PARA LAS ACTIVIDADES UTILIZANDO PRÁCTICAS DE ITIL

Actividades del flujograma	Tiempo estimado
Inicio	
Solicitud de software	1 Hora
Esta basado en la estrategia de IUDPAS	1 hora
Reunión con equipo de desarrollo	2 horas
Diagnostico técnico y administrativo	1 día
Es viable el proyecto	1 Hora
Se define el alcance	1 Hora
Existe la disponibilidad de fondos	1 Hora
Buscar organizaciones que puedan financiar el proyecto	2 semanas
Se crea el acuerdo de cooperación	5 días
Creación del cronograma de trabajo	3 días
El personal de desarrollo interno puede llevar a cabo el proyecto	
Búsqueda y evaluación del personal externo	15 días
Contratación del personal externo	1 día
Análisis del sistema	10 días
Diseño de pantallas / base datos	5 días
Aprobación del diseño	2 días
Desarrollo de software	30 días
Pruebas evaluación y adecuación del software	5 días
Aprobación del software	1 día
Documentación del software	2 días
Implementación del software	5 días
Capacitación de los usuarios del software	2 días
Entrega Software	1 día
Monitoreo de software	5 días
Mantenimiento de software	5 días
Fin	

## 8.6 ANEXO V PUNTOS DE FUNCIÓN DEL DESARROLLO DE UN SISTEMA

**Tabla 37 Estimación del tiempo de duración de las actividades utilizando el método PERT**

Tarea	Más Probable	Optimista	Pesimista	Tiempo estimado
Diagnóstico	3	2	5	3
Análisis y Diseño	3	2	5	3
Desarrollo	3	2	6	3
Pruebas	3	2	5	3
Documentación	4	2	5	4
Implementación	1	1	2	1
Capacitación	1	1	2	1
Total	18	12	30	19

**Tabla 38 Puntos de función del desarrollo de un software básico**

Parámetro de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Resultado
Número de entradas de usuario	1	3			3
Número de salidas de usuario	1	4			4
Número de peticiones de usuario	1	3			3
Número de archivos	0	7			0
Número de interfaces externas	0	5			0
Puntos de Función sin ajustar					10

**Tabla 39 Puntos de función del desarrollo de un software pequeño**

Parámetro de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Resultado
Número de entradas de usuario	1	3			3
Número de salidas de usuario	3	4			12
Número de peticiones de usuario	1	3			3
Número de archivos	0	7			0
Número de interfaces externas	0	5			0
Puntos de Función sin ajustar					18

**Tabla 40 Puntos de función del desarrollo de un software mediano**

Parámetro de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Resultado
Número de entradas de usuario	3	3			9
Número de salidas de usuario	5	4			20
Número de peticiones de usuario	3	3			9
Número de archivos	0	7			0
Número de interfaces externas	0	5			0
Puntos de Función sin ajustar					38

**Tabla 41 Puntos de función del desarrollo de un software grande**

Parámetro de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Resultado
Número de entradas de usuario	4	3			12
Número de salidas de usuario	6	4			24
Número de peticiones de usuario	6	3			18
Número de archivos	0	7			0
Número de interfaces externas	0	5			0
Puntos de Función sin ajustar					54