

# Universidad de las Ciencias Informáticas



## Facultad 3

**Título:** Propuesta de proceso para la estimación en entidades de servicios TI (Tecnología de la Información) en la UCI.

Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autores:** Aliemny Avalos Abrahantes.  
Yenma Macias Gil.

**Tutores:** Ing. Anisbert Suárez Batista.  
Ing. Raúl Velázquez Alvarez.

**Ciudad de La Habana, Junio del 2011**



*"El hombre debe transformarse al mismo tiempo que la producción progresa; no realizaríamos una tarea adecuada si fuéramos tan sólo productores de artículos, de materias primas y no fuéramos al mismo tiempo productores de hombres."*

*Ernesto Che Guevara*

## **Declaración de Autoría**

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de Junio de 2011.

Aliemny Avalos Abrahantes

---

Yenma Macias Gil

---

Ing. Anisbert Suárez Batista

---

Ing. Raúl Velázquez Alvarez

---

### **Datos de Contacto**

**Tutora:** Ing. Anisbert Suárez Batista

**Correo:** abatista@uci.cu.

**Profesión:** Ingeniera en Ciencias Informáticas

**Tutor:** Ing. Raúl Velázquez Alvarez

**Correo:** rvelazquez@uci.cu.

**Profesión:** Ingeniero en Ciencias Informáticas

## AGRADECIMIENTOS

---

*A nuestra tutora **Anisbert Suárez Batista** por saber guiarnos por el camino correcto y sufrir junto a nosotras todos los momentos tensos y por estar siempre pendientes de nosotras.*

*A nuestro co-tutor **Raúl Velázquez Álvarez** por toda la ayuda incondicional que nos brindó.*

*A nuestro **Tribunal** por sus críticas constructivas que hicieron posible la culminación de este trabajo con mayor calidad.*

*A los **profes** que nos han impartido clases en estos 5 años por haber contribuido a nuestra formación como profesionales.*

*A todos nuestros compañeros de aula los del grupo desde primer año y a los de ahora que nos hicieron sonreír y aportaron granos de felicidad a nuestra estancia.*

*A todas las **muchachitas** que han estado con nosotras en los apartamentos desde primer año, por haber sido nuestra familia durante estos 5 años de nuestras vidas y por ayudarnos a poder decidir cuando lo necesitábamos.*

*A todas las **amistades** que hemos ganado en esta escuela, muchas de las cuales tal vez no volvamos a ver por la distancia que nos separa, pero que siempre las tendremos presentes en nuestros corazones.*

*A la **Revolución** por permitirnos la educación y formación profesional.*

*A la **UCI** por ser nuestro hogar, por darnos la posibilidad de crecer como personas, por educarnos, por darnos tantos amigos.*

*Finalmente a **todos** aquellos que nos ayudaron de una forma u otra a hacer realidad este sueño tan anhelado por ambas.*

**MUCHAS GRACIAS.**

*A mis padres y mi hermano porque son por quienes me levanto día a día y me esfuerzo a seguir adelante, porque son mi razón de ser.*

*A mis abuelos y abuelas porque son el tesoro más grande de este mundo tenerlos conmigo y contar con ellos.*

*A mis tíos y tías porque siempre están presentes y sé que puedo contar con ellos incondicionalmente.*

*A mi prima María Elena por ser la hermana que nunca tuve, y a quien le debo tanto.*

*A mi compañera y más que eso mi amiga incondicional Yenma por el apoyo que siempre he tenido de ella, por ser mi otra hermana aquí en la escuela, por estar en los buenos y malos momentos a pesar de las diferencias, por soportarme tantos años y por darme consejos en los buenos y malos momentos y por ser la mejor compañera de tesis del mundo.*

*A Yuliet por ser mi amiga siempre por los buenos y malos momentos juntas, por ser una de mis mejores amigas y por el apoyo que siempre me ha dado.*

*A Noilsa por soportarme durante estos 5 años, por los consejos y por el apoyo que me ha brindado.*

*A Rohandy por ser un amigo maravilloso, por ser uno de los amigos que sabes que siempre tienes su hombro donde llorar.*

*A Raydel (Bryan) por ser otro de los mejores amigos que me regaló esta Universidad, por ser mi confidente en algunas ocasiones.*

*A Liset Schery, Susell, Juan José, Pedros, a todos los que de una forma u otra me han ayudado a formar parte de sus vidas y que de cierta forma he compartido muy buenos momentos y he tratado de ser igual para ellos.*

*A Nadyeska y Leilany por estar siempre pendientes de cada paso que he dado desde que entré a esta Universidad.*

*A todas aquellas personas que de una forma u otra me han apoyado y ayudado en la realización de este trabajo.*

*A todos muchas gracias, espero no haberlos defraudado. Gracias por ayudarme a cumplir mi sueño realidad.*

*Aliemny Avalos Abrahantes*

*A mi abuela por quererme y estar pendiente de mis triunfos y derrotas, por aún en la distancia hacerse sentir cerca de mí en todo momento, porque sé que eres mi ángel de la guarda. A mi abuelo por estar siempre a mi lado y preocuparse de que nunca me faltara nada, a quien respeto, admiro y quiero muchísimo, y he aprendido a verlo, más que como a un abuelo, como a un padre. En fin a los dos por su apoyo y sacrificio, por estar siempre a mi lado en todos los momentos de mi vida, por hacer de mí lo que soy hoy, por ese amor desmedido que me han dado.*

*A mi mamá por todo el amor que me ha dado, por darme todo su apoyo y ayuda, por sentir mis logros, derrotas, los momentos tristes, alegres y de tensión como si fueran de ella también y por soportar todas mis malcriadeces.*

*A mi bisabuelita por cuidarme y darme tanto amor.*

*A mi novio por amarme y por que más que mi pareja ha sabido ser mi amigo, me ha brindado un inmenso amor, apoyo y dedicación, por aguantarme mis malcriadeces, por ser el hombro que he tenido para llorar, en fin por ser el amor de mi vida. Te amo.*

*A mis primas y tíos por estar siempre al tanto de lo que sucede en mi vida y por estar pendientes de mi carrera universitaria y darme ánimos para seguir adelante.*

*A Ali por que ha sido más que una amiga y tuve la suerte de tenerla como compañera de tesis, ha sido un gran apoyo durante los 5 años de la carrera, por aguantar mis arrebatos, por ser mi confidente, por hacer posible este sueño junto a mí.*

*A Ropy, Yuliet, Nany, Shery, JJ, Piry y Brayán por confiar en mí, por ser mis confidentes y mejores amigos durante estos 5 años, por tener el valor de rectificarme, por aconsejarme y apoyarme siempre que lo he necesitado. Espero haber sido para ustedes una gran amiga también.*

*A Yahima, Noilsa, Naila, Sucell, Neky, Beylen, Yadíra, Dayanna por convivir juntas y haber sido como una familia durante estos 5 años de mi vida.*

*A mis amigas de siempre Natacha, Yaima y Yania por estar pendientes y confiar en mí.*

*A los grandes amigos que me dio la misión que cumplí en Venezuela Nurys, Israel y Mayda por haber sido mi familia en esos momentos tan duros para mí, por preocuparse y confiar en mí aún en la distancia.*

*A todas estas personas especiales para mí, quiero darle las gracias por brindarme toda su ayuda, apoyo y comprensión, alentándome de esta forma a lograr hacer mi sueño realidad.*

*Yenma Macías Gil*

### Dedicatoria

*Dedico el presente trabajo de diploma a quienes les debo la vida a mi mamá y a mi papá, por el apoyo, confianza y el amor que siempre me han brindado.*

*A mi hermano y mi prima María Elena por ser el motivo más grande de estar aquí.*

*A mis abuelos y abuelas, por estar siempre presentes y por ser un ejemplo para mí.*

*Para todos ustedes con cariño y amor.*

*Aliemny*

*Dedico este trabajo con mucho cariño a las personas más importantes de mi vida:*

*Mis abuelos y mi mamá quienes siempre han estado a mi lado, brindándome todo el apoyo que he necesitado. Con ellos comparto este triunfo, ya que a ellos se lo debo. Espero no haberles fallado y que estén orgullosos de mí.*

*Los quiero mucho.*

*Yenma*

## **Resumen**

Las entidades de servicios TI (Tecnología de la Información) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) han ido desarrollándose, pero presentan problemas al estimar. Lo que trae consigo una mala planificación de los atributos de estimación (tamaño, tiempo, esfuerzo, recursos y costo), como la utilización inadecuada de recursos y esfuerzos, además de un aumento en el tiempo y en los costos. Esto se debe a que no existe la vía para estimar en estas entidades, lo que es imprescindible encontrar, por la necesidad de la Universidad de erradicar dichos problemas.

En la investigación con el objetivo de encontrar una solución se realizó un análisis del método de estimación UCI para proyectos de desarrollo de software. Además de estudiar los modelos de calidad para servicio como el Modelo Integrado de Capacidad y Madurez para Servicio (CMMI para Servicio), Biblioteca de Infraestructura de la Tecnología de la Información versión 3 (ITILv3), la norma ISO 20000 y Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK).

Se diseñó a partir del estudio realizado un proceso que le permita estimar a las entidades de servicios TI de la UCI. Además de proponer los productos de trabajo, donde se incluyen las métricas para determinar los atributos de estimación y las guías necesarias para la aplicación del mismo.

## **Palabras Claves**

Estimación, método de estimación, tamaño, tiempo, esfuerzo, recursos, costo, servicio, proceso, métricas.

## **Abstract**

Institutions serving TI (Information Technology) at the University of Information Sciences (UCI) have been developed, but problems arise when estimating. What brings a poorly planned estimate attributes (size, time, effort, resource and cost), as the inappropriate use of resources and efforts, and an increase in time and costs. This is because there is no way to estimate these entities, which is essential to find, by the need of the University of eradicating these problems.

In research with the aim of finding a solution was analyzed by the assessment method UCI for software development projects. In addition to studying service quality models like the Capability Maturity Model Integrated for Services (CMMI for Services), Infrastructure Library Information Technology Version 3 (ITILv3), ISO 20000 and Guide to the Basics Project Management (PMBOK).

We designed a study from a process that allows institutions to assess IT service UCI. In addition to proposing the work products, which include metrics to determine the attributes of estimation and the necessary guidelines for implementation.

## **Keywords**

Estimate, estimation method, size, time, effort, resources, cost, service, process, metrics.

**Índice**

|  |    |
|--|----|
| Introducción .....   | 2  |
| Capítulo 1: Fundamentación Teórica. ....                                 | 7  |
| Introducción. ....   | 7  |
| 1.1 Conceptos asociados a servicios TI. ....                             | 7  |
| 1.1.1 Servicios TI. ....   | 7  |
| 1.1.2 Entidades de servicios TI. ....                                    | 7  |
| 1.1.3 Métricas de servicios TI.....                                      | 8  |
| 1.1.4 Planificación en la gestión de las entidades de servicios TI. .... | 8  |
| 1.2 Conceptos asociados a la estimación.....                             | 9  |
| 1.2.1 Estimación. ....   | 9  |
| 1.2.1.1 Tipos de estimaciones.....                                       | 10 |
| 1.2.2 Atributos de estimación.....                                       | 11 |
| 1.2.2.1 Costo. ....  | 11 |
| 1.2.2.2 Esfuerzo.....  | 11 |
| 1.2.2.3 Tamaño.....  | 11 |
| 1.2.2.4 Tiempo. ....   | 12 |
| 1.2.2.5 Recurso. ....  | 12 |
| 1.3 Proceso. ....  | 12 |
| 1.3.1 Entradas. ....   | 12 |
| 1.3.2 Subprocesos, operaciones o tareas. ....                            | 12 |
| 1.3.3 Salidas, resultados o productos. ....                              | 13 |
| 1.3.4 Clientes o usuarios.....   | 13 |

---

|   |    |
|---|----|
| 1.3.5 Sistema de monitoreo, control y evaluación. ....  | 13 |
| 1.3.6 Responsable del proceso. ....   | 13 |
| 1.4 Método de estimación UCI. ....  | 13 |
| 1.4.1 Descripción del método de estimación. ....  | 14 |
| 1.4.1.2 Estimación de Tiempos. ....   | 14 |
| 1.5 Modelos de Calidad. ....  | 15 |
| 1.5.1 Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL). ....               | 15 |
| 1.5.2 Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK) ....                         | 17 |
| 1.5.3 Norma ISO/IEC 20000. ....   | 17 |
| 1.5.4 Modelo Integrado de Capacidad y Madurez para Servicio (CMMI-SVC). ....                    | 20 |
| Conclusiones parciales .....  | 23 |
| Capítulo 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI..... | 24 |
| Introducción. ....  | 24 |
| 2.1 Relación del proceso con el ciclo de vida. ....   | 24 |
| 2.2 Rol relacionado con el proceso para la estimación en entidades de servicios TI. ....        | 25 |
| 2.3 Productos de trabajo asociados al proceso. ....   | 25 |
| 2.3.1 Guía para clasificar servicios TI. ....   | 25 |
| 2.3.2 Bases del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI.....                | 28 |
| 2.3.2.1 Factores de complejidad. ....   | 29 |
| 2.3.2.1.1 Factores de complejidad según tipo de servicios TI. ....                              | 31 |
| 2.3.2.1.2 Ponderación de factores de complejidad. ....  | 33 |
| 2.3.2.2 Atributos de estimación. ....   | 33 |
| 2.3.2.2.1 Tamaño. ....  | 34 |

---

|  |    |
|--|----|
| 2.3.2.2.2 Tiempo.....  | 35 |
| 2.3.2.2.3 Esfuerzo.....  | 36 |
| 2.3.2.2.4 Recurso.....   | 36 |
| 2.3.2.2.5 Costo.....   | 37 |
| 2.3.2.3 Indicador y desviación significativa.....  | 38 |
| 2.3.3 Registro del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI.....                  | 38 |
| 2.4 Descripción del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI de la UCI.....           | 39 |
| 2.4.1 Descripción gráfica del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI en la UCI..... | 39 |
| 2.4.2 Descripción textual del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI en la UCI..... | 40 |
| Conclusiones parciales.....  | 41 |
| Capítulo 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje.....  | 42 |
| Introducción.....  | 42 |
| 3.1 Método de evaluación por pilotaje o prueba piloto.....   | 42 |
| 3.1.1 Determinación de la muestra para la prueba piloto.....   | 42 |
| 3.2 Selección de la muestra para aplicar la prueba piloto.....                                       | 43 |
| 3.3 Conducción y evaluación del pilotaje.....  | 45 |
| 3.3.1 Resultados de la evaluación por pilotaje.....  | 45 |
| Conclusiones parciales.....  | 51 |
| Conclusiones.....  | 52 |
| Recomendaciones.....   | 54 |
| Bibliografía.....  | 55 |
| Anexo No. 1:.....  | 60 |
| Anexo No. 2:.....  | 61 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| Anexo No. 2.1:..... | 61 |
| Anexo No. 2.2:..... | 62 |
| Anexo No. 2.3:..... | 63 |
| Anexo No. 3:.....   | 64 |

## Introducción

La informática nace de la idea de ayudar al hombre en aquellos trabajos rutinarios, fundamentalmente repetitivos y asociados a operaciones de cálculo. Es una disciplina que busca establecer una base científica para temas como el diseño de computadoras, la programación, el procesamiento de la información y la elaboración de algoritmos para resolver problemas. El ambiente de las tecnologías de la información (TI) es uno de los entornos más cambiantes y dinámicos dentro del mundo moderno.

Cuba ha estado inmersa en el profundo y novedoso proceso de transformaciones educacionales, a partir del cual surge la idea de crear la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). Este es un centro de estudios nacido como un programa del gobierno cubano, en sus inicios se nombró Proyecto Futuro, dentro de sus objetivos se encuentran: informatizar el país y desarrollar la industria del software para contribuir al desarrollo económico del mismo. La UCI cuenta con un plan de estudio diferente al del resto de las universidades del país, basado en el principio martiano de la vinculación Estudio-Trabajo. Para darle cumplimiento a los objetivos antes mencionados, el centro promueve el desarrollo de productos y servicios informáticos en aquellas ramas donde Cuba tiene un reconocido prestigio en el mundo.

En la UCI existen dos tipos de proyectos productivos. Los proyectos de desarrollo de software que son un proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, que incluye las limitaciones de tiempo, costo y recursos. (30) Son la capacidad para crear, mantener y dar soporte a un software con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes.

Además de las entidades de servicios TI, que tienen como objetivo llevar a cabo las prestaciones de servicios TI que se brindan en la UCI. Se cuenta hoy en la Universidad con un total de 31 entidades de éste tipo, según el último levantamiento realizado por los asesores de calidad del Centro para la Calidad de Soluciones Informáticas (CALISOFT), de las cuales 2 radican en Venezuela, 5 no están bien definidas, unas veces son tratadas como proyecto de desarrollo de software y otras como entidades de servicios TI y las restantes 24 funcionan como tal. Algunas de estas entidades son: Grupo de la Calidad de Software del Centro CEGEL, Consultoría de CMMI del centro CALISOFT, Implantación y Soporte Técnico del centro FORTES, Seguridad de aplicaciones del centro UCID, Diseño de comunicación visual del centro CEDIN, entre otros.

Dada la existencia de las entidades de servicios TI, la Universidad se encuentra en la necesidad de disminuir el grado de incertidumbre de los atributos de estimación (tamaño, tiempo, esfuerzo, recursos y costo) en las mismas. Para esto es preciso llevar a cabo estimaciones que permitan establecer el tamaño, el esfuerzo, el costo, la cantidad de recursos y el tiempo que se necesita para realizar las prestaciones de servicios.

Estimar es tener una visión al futuro y aceptar cierto grado de incertidumbre. Al hacerlo no solo se analiza el procedimiento técnico utilizado, sino que se toman en cuenta los atributos de estimación.

La prestación de servicios TI requiere de la estimación como una herramienta para controlar, así como administrar los recursos que se necesitan en el proceso de prestación. No se puede considerar a la estimación como una ciencia exacta pues existen numerosas variables humanas, técnicas, del entorno o políticas, que intervienen en su proceso y pueden afectar los resultados finales. Sin embargo, cuando es llevada a cabo en forma sistemática, se logra disminuir el grado de incertidumbre y puede ser convertida en un instrumento útil para la toma de decisiones.

Tras una serie de entrevistas realizadas en las entidades de servicios TI que funcionan como tal, se pudo conocer la situación existente desde el punto de vista de las estimaciones. De estas se obtuvo como resultado que en la Universidad este tipo de entidades no utilizan métodos, ni herramientas para estimar los atributos de estimación. Por lo general ninguna entidad de servicios TI lo hace, solamente algunas estiman tiempo de manera empírica, principalmente basada en los niveles o la complejidad del servicio. Todo esto impide que se tenga el menor grado de incertidumbre de los atributos de estimación, lo que trae consigo un impacto negativo en la prestación, como aumento en el tiempo y en los costos de prestación, así como la utilización inadecuada de recursos y esfuerzo. También se conoció que no existen datos históricos relacionados con la estimación para las entidades de este tipo.

Se identificaron además una serie de riesgos que afectan el desarrollo de las prestaciones de servicios TI, los cuales se pudieran evitar o mitigar si las entidades de servicios TI contaran con datos estimados de los atributos de estimación. Los mismos son:

- Pocos recursos humanos (RRHH): no existe personal suficiente para llevar a cabo las prestaciones de servicios TI.

- Interrupciones en el trabajo: debido al proceso docente o a las actividades de la Universidad, dado que la mayoría del personal son estudiantes y trabajan a tiempo parcial.
- Mala planificación: Se hacen planificaciones optimistas en ocasiones y pesimistas en otros por falta de experiencias o datos históricos.
- Inestabilidad en cuanto a los RRHH: Cambios constantes en el personal de trabajo lo que implica tener que capacitar personal reiteradamente.
- Disponibilidad de las máquinas: Las computadoras asignadas no son suficientes, lo que trae consigo más de una persona por máquina.
- Incumplimiento de los compromisos: las entidades que solicitan la prestación de servicios TI no entregan en tiempo los artefactos.
- Afectaciones eléctricas: pueden ocurrir fallas del fluido eléctrico.
- Inexperiencia del personal de la entidad de servicios TI: los estudiantes no están lo suficientemente capacitados.

Al analizarse la anterior problemática se determinó como **Problema de la Investigación**: ¿Cómo lograr que las entidades de servicios TI tengan datos estimados sobre los atributos de estimación, para disminuir el grado de incertidumbre de los mismos?

Se define como **Objeto de estudio** la estimación.

Esta investigación tiene como **Objetivo general**, para dar solución al problema planteado, proponer un proceso para la estimación en entidades de servicios TI de la UCI, que permita disminuir el grado de incertidumbre de los atributos de estimación, con datos estimados de estos atributos.

El **Campo de acción** lo constituye la estimación de entidades de servicios TI en la UCI.

A partir de lo abordado anteriormente se expone como **Idea a defender** que con la definición de un proceso para la estimación en entidades de servicios TI de la UCI se obtendrán datos estimados sobre los atributos de estimación, con lo que se logrará disminuir el grado de incertidumbre de los mismos.

Para cumplir el objetivo trazado, se llevaron a cabo las siguientes **tareas de la investigación**:

- Estudio del estado del arte de la temática en Cuba y el mundo sobre estimación, planificación en la gestión de servicios TI, métricas y modelos de calidad para servicios TI.
- Levantamiento del estado en que se encuentran las entidades de servicios TI existentes en la UCI en cuanto a la estimación.
- Recopilación de información sobre las experiencias de las entidades de servicios TI en la estimación.
- Estudio del método de estimación UCI.
- Definición del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI.
- Definición de los productos de trabajo asociado al proceso propuesto.
- Definición de las guías asociadas al proceso propuesto.
- Definición los criterios de adherencia para evaluar el proceso y los productos de trabajo asociados.
- Validación del proceso de estimación de las entidades de servicios TI mediante el método de pilotaje.

Para la realización de las tareas mencionadas anteriormente se emplearon **métodos científicos**. Los mismos se dividen en teóricos y empíricos.

Los **métodos teóricos** son factibles en el estudio de las características poco observables del objeto de investigación. Dentro de este grupo se utilizan:

- **Analítico-Sintético**: se realiza un análisis de los diferentes modelos, normas, guías existentes y del método de estimación UCI, lo que permitió descubrir características generales del objeto de estudio y recopilar la información más importante.
- **Histórico-Lógico**: El presente método permite desarrollar el estudio del arte, previo al desarrollo de la investigación, acerca de las entidades de servicios TI y de las estimaciones.

Los **métodos empíricos** describen y explican las características fenomenológicas del objeto basando su contenido en la experiencia. Dentro de este otro grupo se utilizan los métodos:

- **Entrevistas:** Las cuales fueron aplicadas a los Jefes de entidades de servicios TI de la UCI que se encuentran definidas como tal, para reunir la mayor cantidad de información posible sobre las estimaciones en estas entidades y la recopilación de datos de las mismas.
- **Encuesta:** Aplicada a los Jefes de entidades a las que le fueron aplicadas las pruebas pilotos con el objetivo de conocer su opinión acerca de la propuesta de proceso.

La presente investigación se organizó en 3 capítulos:

**Capítulo 1:** Fundamentación Teórica. Se realiza un estudio del estado del arte sobre los temas relacionados con estimación y entidades de servicios TI, modelos de calidad para servicios TI y el método de estimación UCI.

**Capítulo 2:** Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI. Se define el proceso y se muestra la descripción gráfica y textual del proceso propuesto, así como las bases y guías necesarias asociadas al mismo.

**Capítulo 3:** Validación de la propuesta mediante pilotaje. Se realiza la evaluación de la propuesta del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI, presentada en el Capítulo 2, a través de las pruebas pilotos. Se tomaron en cuenta los resultados de la aplicación del proceso y de una encuesta realizada a los Jefes de entidad con el fin de conocer su opinión acerca del proceso propuesto.

## **Capítulo 1: Fundamentación Teórica.**

### **Introducción.**

El área de proceso Planeación de Proyecto de CMMI para Servicio tiene dentro de sus objetivos específicos establecer estimaciones, por lo que es necesario que las entidades de servicios TI satisfagan dicha meta o expectativa. Condición que actualmente en la UCI no se cumple, lo que ocasiona que estas entidades no logren disminuir el grado de incertidumbre en cuanto a los atributos de estimación. Por ello es importante encontrar alguna vía de establecer estimaciones que soporten éste factor.

En el presente capítulo se reflejan los principales conceptos asociados al proceso de estimación, y a las entidades de prestación de servicios TI.

### **1.1 Conceptos asociados a servicios TI.**

#### **1.1.1 Servicios TI.**

Aunque se tenga una idea intuitivamente clara del concepto de servicio es difícil proponer una única y concisa definición del mismo.

ITIL plantea que un servicio es un medio para entregar valor a los clientes facilitándoles un resultado deseado sin la necesidad de que estos asuman los costes y riesgos específicos asociados.

En otras palabras, el objetivo de un servicio es satisfacer una necesidad sin asumir directamente las capacidades y recursos necesarios para ello. (3)

Después de lo antes estudiado se puede decir que un servicio TI es una o más capacidades técnicas o profesionales de la tecnología de la información que habilitan o facilitan un proceso de negocio. Estos servicios soportan los objetivos de negocio, son percibidos y responden a una o más necesidades del cliente como un todo coherente.

#### **1.1.2 Entidades de servicios TI.**

Una entidad es una estructura organizativa que ejecuta un conjunto de actividades gestionadas para la obtención de un resultado. (4)

Después de analizar qué es una entidad y definir qué es un servicio TI. Se define como entidad de servicios TI a la organización que cuenta con actividades para brindar capacidades técnicas o profesionales de la tecnología de la información, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes.

### **1.1.3 Métricas de servicios TI.**

Son las variables que servirán para la evaluación de desempeño del proveedor, a excepción de aquellas variables e indicadores denominados informativos, sobre los cuales el proveedor tendrá la responsabilidad de actualizar, informar y utilizar para su gestión. (5)

No se puede mejorar lo que no se conoce y no se puede llegar realmente a conocer aquello que no se puede medir. Es indispensable que la organización TI defina una serie de métricas que permitan determinar si se han alcanzado los objetivos propuestos, así como la calidad y rendimiento de los procesos y tareas involucradas.

Una entidad de servicios TI puede utilizar 3 tipos de métricas:

- Tecnológicas: que miden la capacidad, disponibilidad y rendimiento de las infraestructuras y aplicaciones.
- De procesos: que miden el rendimiento y calidad de los procesos de gestión de los servicios TI.
- De servicios: que evalúan los servicios ofrecidos en términos de sus componentes individuales. (6)

De estos tipos de métricas que pueden utilizar las entidades de servicios TI se propone utilizar la métrica de servicios, para evaluar las prestaciones a partir de los atributos de estimación.

### **1.1.4 Planificación en la gestión de las entidades de servicios TI.**

La gestión del servicio TI en una organización es un punto medular para el logro de los objetivos del negocio. Este enfoque de alineación de las tecnologías de la información hacia el negocio, lo impulsa ISO

20000 al hacer suyas las recomendaciones de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL). (1)

Toda entidad de servicios TI debe nacer a partir de un mínimo de definición de su alcance, de forma que se pueda realizar una estimación preliminar de su coste. Una vez que se dispone de una estimación de coste, plazo y necesidades de recursos, se debe obtener un mínimo compromiso de asignación de los recursos, momento en que se puede comenzar la planificación del trabajo de la entidad.

A medida que va transcurriendo la vida de la entidad puede ser necesario realizar ajustes en el plan para recoger sucesos que pueden afectar a los costes, plazos o alcance funcional. (2)

### **1.2 Conceptos asociados a la estimación.**

En este epígrafe se dará una breve panorámica conceptual, la cual permitirá un mayor entendimiento sobre los temas relacionados con la estimación.

#### **1.2.1 Estimación.**

Según ITIL, estimación es el uso de la experiencia para proporcionar un valor aproximado para una métrica o coste. (7)

Según CMMI para Servicios, estimación es el resultado probable calculado, que regularmente se aplica a cuestiones cuantitativas como costos y lapsos de tiempo. Es el cálculo de la duración, del esfuerzo y/o costo requerido para completar una tarea o un proyecto. (8)

Según PMBOK, estimación es una evaluación cuantitativa de la cantidad o el resultado probable. Por lo general se aplica a los costos del proyecto, los recursos, el esfuerzo y la duración y suele ir precedido por un modificador (es decir, la viabilidad preliminar, conceptual, el orden de magnitud definitivo). Se debe incluir siempre una indicación de la precisión. (9)

La estimación no es una ciencia exacta, dado que depende fuertemente de la experiencia obtenida en proyectos anteriores y similares, expertos en el tema o la utilización de técnicas de estimación que no dejan de ser simplemente aproximaciones, una probabilidad de que se acepte con el valor, un juicio u opinión respecto del esfuerzo o duración del proyecto o de la prestación.

### **1.2.1.1 Tipos de estimaciones**

Dependen de la exactitud requerida por el estimado y el costo y esfuerzo invertido. (26)

#### **➤ Estimaciones de lo general a lo particular (26)**

Se tiene un valor estimado total y éste se descompone en niveles inferiores.

Ventajas:

- ✓ Se tiene una estimación más rápida.
- ✓ Se basan principalmente en la experiencia de los expertos.

Desventajas:

- ✓ Dependiendo de los criterios usados, no siempre se tiene una gran exactitud.

#### **➤ Estimaciones de lo particular a lo general (26)**

Se estima cada tarea y se suma al total del proyecto.

Ventajas:

- ✓ Produce resultados más precisos.
- ✓ Son basados en el teorema estadístico del límite central, el cual explica la compensación de los pequeños errores al estimar cada tarea.

Desventajas:

- ✓ Hacer un estimado detallado es más costoso y el tiempo de producirlo es considerablemente más largo.

#### **➤ Estimaciones análogas (26)**

Usa el costo real de proyectos históricos para predecir el costo del proyecto que está siendo estimado. Si los proyectos históricos que se están usando son similares al que se está estimando, estos estimados pueden ser algo exactos. Si no son similares, entonces los estimados no son muy precisos.

### ➤ **Estimaciones paramétricas (26)**

Su precisión es parecida a los estimados analógicos. Requiere encontrar parámetros del proyecto que influyen directamente con el costo del proyecto.

Luego de analizar los diferentes tipos de estimaciones existentes se selecciona para aplicar al proceso el tipo de estimación paramétricas, por la característica que presenta el mismo de partir de parámetros que influyen en el costo. Como parámetros del proceso se tendrán en cuenta los atributos de estimación que influyen en el costo de la prestación.

#### **1.2.2 Atributos de estimación.**

Las estimaciones están asociadas con el tamaño, esfuerzo, recursos, tiempo y costo de las prestaciones de servicios TI, los cuales son atributos de estimación.

##### **1.2.2.1 Costo.**

El monto de dinero gastado en una actividad específica, servicios TI, o unidad de negocio. Los costes consisten de un coste real (dinero), coste conceptual, tal como el tiempo de la gente y amortización (proceso de distribución del tiempo en un valor duradero). (7)

##### **1.2.2.2 Esfuerzo.**

El esfuerzo se refiere a la suma de los tiempos que le dedicarán los diferentes recursos a cierta actividad o a la prestación. Se mide en horas/hombre, días/hombre, semanas/hombre, etc. No importa que el trabajo se haga de forma secuencial por un solo recurso o en paralelo por diferentes personas. Se suman los tiempos de cada uno de ellos para obtener el esfuerzo total. (10)

##### **1.2.2.3 Tamaño.**

El tamaño de una prestación es su capacidad de producción durante un período de tiempo de funcionamiento que se considera normal para las circunstancias y tipo de proyecto de que se trata. El tamaño de una prestación es una fusión de la capacidad, el tiempo y de la operación de producción en conjunto. (11)

### **1.2.2.4 Tiempo.**

El tiempo es la categoría de más alto nivel al cual los costes son asignados en el presupuesto y la contabilidad. (7)

### **1.2.2.5 Recurso.**

Es el término genérico que incluye infraestructura, personal, dinero o cualquier variable que pueda ayudar a entregar un servicio TI. Se considera a los recursos como el activo de una organización. (7)

Al determinar una métrica para obtener cada atributo de estimación se le brinda a la entidad datos estimados de dichos atributos, con lo que se logrará minimizar el grado de incertidumbre en cuanto a estos.

## **1.3 Proceso.**

Un proceso es cualquier secuencia repetitiva de actividades que una o varias personas desarrollan para hacer llegar una salida a un destinatario a partir de unos recursos que se utilizan o bien se consumen (entradas al proceso). (18) En todo proceso se distingue una serie de elementos o componentes fundamentales, como: entradas, subprocesos operaciones o tareas, salidas resultados o productos, clientes (internos, externos) o usuarios, sistema de monitoreo, control y evaluación y responsable del proceso.

### **1.3.1 Entradas.**

Sin ellos no podría iniciarse, desarrollarse ni terminarse el proceso en su integridad. Los recursos proporcionan las facilidades para desarrollar las operaciones o tareas del proceso. Pueden ser tangibles (materiales) o intangibles (no materiales). (31)

### **1.3.2 Subprocesos, operaciones o tareas.**

Los subprocesos, actividades, operaciones o tareas, también son procesos de menor jerarquía, pues, de manera individual o colectiva, también hacen uso de los recursos transformándolos o agregándoles valor dentro del sistema de gestión particular. (31)

### **1.3.3 Salidas, resultados o productos.**

Las salidas, resultados o productos, que genera el proceso, pueden constituir entradas de un siguiente proceso cuando el cliente es interno, o constituir el producto final (bien o servicio) cuando el cliente es externo. Los resultados o productos pueden ser bienes o servicios. (31)

### **1.3.4 Clientes o usuarios.**

Los resultados o salidas de un proceso se dirigen a las personas, áreas o procesos clientes o usuarios. El término cliente denota a quien se atiende una o más de una vez. El término usuario denota a quien se beneficia del servicio o bien que resulta del proceso. Ambos términos pueden ser considerados como lo mismo si es que cumplen el mismo papel. (31)

### **1.3.5 Sistema de monitoreo, control y evaluación.**

Las actividades, operaciones o tareas dentro de todo proceso, requieren contar con criterios, instrucciones e instrumentos para: detectar probables irregularidades y medir el desempeño del proceso en sus puntos críticos, controlar, corregir o suprimir las irregularidades y evaluar el desarrollo del proceso y sus implicancias. (31)

### **1.3.6 Responsable del proceso.**

Los responsables de la ejecución del proceso, son las áreas o personas involucradas en el cumplimiento de cada una de las actividades u operaciones de acuerdo a los objetivos, funciones y procedimientos acordados para tal fin. (31)

## **1.4 Método de estimación UCI.**

En la Universidad existe el método de estimación UCI, el cual es aplicado en los proyectos de desarrollo de software, con el objetivo de estimar el tamaño, costo y esfuerzo requerido para desarrollar un producto de software. Con este se logra minimizar el grado de incertidumbre de los atributos de estimación y permiten establecer un presupuesto a los productos de desarrollo de software. (27)

### **1.4.1 Descripción del método de estimación.**

Los elementos que se tuvieron en cuenta para la descripción del método de estimación fueron los tiempos a emplear y el esfuerzo de cada rol, en dependencia de la complejidad de los casos de uso. La complejidad de los casos de uso se determina de una manera empírica e intuitiva, pues en la Universidad no se contaba con una vasta experiencia en las estimaciones de proyectos. (27)

#### **1.4.1.2 Estimación de Tiempos.**

En el método de estimación UCI se identifican las etapas por las que debe pasar el proceso de desarrollo de software, las actividades incluidas en cada una de ellas, así como la cantidad de horas empleadas en dependencia de la complejidad Baja, Media o Alta por casos de uso identificados, teniendo en cuenta además los roles que intervienen según la etapa a medir. (27)

Cuenta con atributos de estimación como son: Tamaño, Tiempo, Esfuerzo, Recursos y Costo en ese orden, debido a que la estimación de uno depende del anterior.

Se tiene en cuenta una serie de factores de complejidad que influyen en las métricas para estimar los atributos, el tiempo dedicado a cada fase del desarrollo del software y la tarifa por rol.

Una vez estudiado y analizado el método de estimación UCI, para proyectos de desarrollo de software se llega a la siguiente conclusión:

El método no es aplicable a las entidades de servicios TI, porque este es guiado por casos de uso, unidad correspondiente a proyectos de desarrollo. Lo que no quiere decir que no existan datos que puedan ser adaptados a dichas entidades. Como por ejemplo el límite que se plantea en base al resultado de los recursos humanos, porque en ambos lugares se cuenta con un límite de personal. La clasificación de los roles para calcular la métrica de costo puesto que existen en las entidades de servicios TI, dos tarifas distintas (estudiantes y profesionales). El objetivo del método es clasificar el personal en dependencia de su tarifa y los atributos de estimación con su respectivo orden para determinarlos.

### **1.5 Modelos de Calidad.**

Dentro del mundo de las tecnologías de la información se comienza a escuchar sobre normas, modelos y estándares de calidad. En este epígrafe se verán brevemente algunos de estos.

#### **1.5.1 Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL).**

ITIL es un marco de trabajo de las mejores prácticas destinadas a facilitar la entrega de servicios TI. Resume un extenso conjunto de procedimientos de gestión ideados para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de la tecnología de la información. Estos procedimientos son independientes del proveedor y han sido desarrollados para servir como guía que abarque toda infraestructura, desarrollo y operaciones de la tecnología de la información.

Aunque se desarrolló durante los años 1980, ITIL no fue ampliamente adoptado hasta mediados de los años 1990. Esta aceptación y conocimiento ha incluido a varios estándares, como ISO/IEC 20000, que es una norma internacional que cubre los elementos de gestión de servicios TI de ITIL. Fue publicado como un conjunto de libros, cada uno dedicado a un área específica dentro de la gestión de la tecnología de la información.

ITIL versión 3 incluye cinco libros, que consolida buena parte de las prácticas de la versión 2 en torno al Ciclo de Vida de los Servicios. Este enfoque permite ofrecer un completo conjunto de medidas para la gestión de las tecnologías de la información. El grueso de ITIL v3 considera 20 procesos y 4 funciones.

ITIL versión 3 define cinco fases en el ciclo de vida del servicio:

- La primera fase definida por ITIL v3 es la Estrategia del Servicio la cual se basa en el establecimiento de la infraestructura que debe tener la entidad para brindar el servicio.
- Luego define la fase Diseño del Servicio la que implica el desarrollo de las especificaciones para mejorar los servicios o introducir otros nuevos. (19)
- Como tercera fase se encuentra la Transición del Servicio que somete los servicios nuevos o mejorados a controles de calidad y garantiza su adecuada puesta en producción, incluye pruebas, gestión del cambio y gestión del envío al entorno de producción. (19)

- La Operación del Servicio es la cuarta fase y se centra en ejecutar y controlar las actividades de los procesos para conseguir una gestión del servicio deseable y estable en las operaciones diarias. (19)
- Por último la Mejora Continua del Servicio se centra en los elementos inherentes en los procesos de identificación e introducción de mejoras en la gestión de servicios TI, ocupándose también de cuestiones relacionadas con la retirada de servicios. (20)

ITIL permite a las empresas llevar su organización de la tecnología de la información a un nivel estratégico. Ello puede representar, para aquellas compañías que ya cuentan con una cierta experiencia en ITIL, un gran paso hacia una organización más profesional y madura. Por otra parte, tiene un mayor nivel de abstracción y complejidad, lo que para algunas organizaciones puede suponer una barrera en la implantación de la nueva versión.

En algunos casos, ITIL v3 utiliza diferente terminología para los mismos conceptos. Pero ITIL continúa como una mejor práctica: siempre se implementará con mejores éxitos cuanto más pragmático sea el enfoque. Después de todo, son los resultados deseados los que cuentan, por encima del método empleado. (13)

Uno de los principales beneficios propugnado por los defensores de ITIL dentro de la comunidad de la tecnología de la información es que proporciona un vocabulario común, consistente en un glosario de términos precisamente definidos y ampliamente aceptados.

ITIL fue desarrollada al reconocer que las organizaciones dependen cada vez más de la informática para alcanzar sus objetivos corporativos. Esta dependencia en aumento ha dado como resultado una necesidad creciente de servicios informáticos de calidad que se correspondan con los objetivos del negocio, y que satisfagan los requisitos y las expectativas del cliente. A través de los años, el énfasis pasó de estar sobre el desarrollo de las aplicaciones de la tecnología de la información a la gestión de servicios TI.

La aplicación de la tecnología de la información (a veces nombrada como un sistema de información) sólo contribuye a realizar los objetivos corporativos si el sistema está a disposición de los usuarios y, en caso

de fallos o modificaciones necesarias, es soportado por los procesos de mantenimiento y operaciones. (13)

En resumen ITIL no es una metodología, es un framework o marco de trabajo y un conjunto de buenas prácticas y documentación, que propone una terminología estándar independiente de la industria y la tecnología, donde define “qué hacer” y “qué no hacer” al interior de una organización que aplica la administración de servicios TI. Se centra en el usuario, no en la tecnología y por tanto introduce el concepto de Gestión del Servicio, cuyo objetivo es garantizar que las tecnologías de la información estén en línea con las necesidades del negocio.

### **1.5.2 Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK)**

La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK) publicado por el Instituto de Gestión de Proyecto (PMI) constituye la suma de conocimientos de los profesionales dedicados a la administración de proyectos. Concentra tanto prácticas profesionales comprobadas y ampliamente aceptadas, como prácticas innovadoras con la finalidad de permitir al administrador del proyecto aplicar conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas para satisfacer los requisitos del mismo. La finalidad principal del PMBOK es identificar, concentrar y publicar las mejores prácticas generalmente aceptadas en la dirección de proyectos.

Además de ser considerado como el estándar de facto para la administración de proyectos, las mejores prácticas del PMBOK están aprobadas por ANSI (American National Standard Institute); por lo cual, están definidas dentro del estándar ANSI/PMI 99-001-2004. (14)

En resumen PMBOK tiene como objetivo combinar, de una manera ordenada e integral, el ciclo de vida de un proyecto, las nueve áreas del conocimiento (integración, alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, recursos humanos, comunicaciones y adquisiciones) y los cinco grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, control y cierre) de cada fase o del proyecto en general.

### **1.5.3 Norma ISO/IEC 20000.**

La serie ISO/IEC 20000 – Gestión de Servicio normalizada y publicada por las organizaciones ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) el 14 de

Diciembre de 2005, es el estándar reconocido internacionalmente en gestión de servicios TI. La serie 20000 proviene de la adopción de la serie BS 15000 desarrollada por la entidad de normalización y certificación británica BSI (British Standard Institute). (13)

El estándar consiste de 2 partes bajo el título general Gestión de Servicios TI:

Parte 1: ISO/IEC 20000-1:2005 - Especificación. (Preparada por BSI como BS 15000-1).

Parte 2: ISO/IEC 20000-2:2005 - Código de Prácticas. (Preparada por BSI como BS 15000-2).

La primera parte (Especificación) define los requerimientos necesarios para realizar una entrega de servicios TI alineados con las necesidades del negocio, con calidad y valor añadido para los clientes, que asegura una optimización de los costes y garantiza la seguridad de la entrega en todo momento. El cumplimiento de esta parte, garantiza además, que se realiza un ciclo de mejora continuo en la gestión de servicio TI. La especificación supone un completo sistema de gestión (organizado según ISO 9001) basado en procesos de gestión de servicios, políticas, objetivos y controles.

El marco de procesos diseñado se organiza en base a los siguientes bloques: Grupo de procesos de Provisión del Servicio, Grupo de procesos de Control, Grupo de procesos de Entrega, Grupo de procesos de Resolución, Grupo de procesos de Relaciones.

La segunda parte (Código de Prácticas) representa el conjunto de mejores prácticas adoptadas y aceptadas por la industria en materia de Gestión de Servicios TI. Está basada en el estándar "de facto" ITIL y sirve como guía y soporte en el establecimiento de acciones de mejora en el servicio o preparación de auditorías contra el estándar ISO/IEC 20000-1:2005. (13)

ISO 20000 especifica procesos integrados en estos conjuntos principales, mientras siguen la metodología PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar):

- Servicio de Entrega y Soporte: incluye los servicios que proporciona la infraestructura de la tecnología de la información para apoyar adecuadamente a las funciones del negocio y satisfacer las

necesidades de los clientes (sean manifiestas o implícitas). Esto incluye gestión de nivel de servicio, gestión de continuidad y disponibilidad, gestión de capacidad, gestión de presupuesto, gestión de incidentes y gestión de problemas.

- **Servicios de Planificación para Implementación:** incluye servicios que la gerencia de la tecnología de la información planifica para implementar o actualizar hasta un costo y calidad acordados. Incluye gestión de cambio, gestión de entrega de servicios y gestión de liberación.
- **Gestión de Seguridad:** incluye los controles de seguridad que son implementados y mantenidos para tratar el impacto y probabilidad de incidentes en varios escenarios. Los servicios se planifican para identificar, controlar y proteger los activos usados en conexión con el almacenamiento, transmisión y proceso de la información.
- **Perspectiva de Negocio:** este enfoque hacia la entrega de servicios TI hace centro en los principios y requisitos clave de la organización y operación del negocio, para entender la relación entre el prestador de servicio y el cliente o proveedor. Esto incluye gestión de relaciones de negocio, gestión de proveedores y gestión de niveles de servicios.
- **Gestión de Resolución:** incluye restablecer servicios acordados a la organización y minimizar trastornos al negocio a través de la detección y análisis proactivo de causa y acciones para mejoras. Esto incluye gestión de incidentes, gestión de problemas, gestión de cambio, gestión de configuración e informe de servicio.
- **Gestión de Proceso de Control:** se centra en la gestión de cambios y configuración de servicios para soporte del negocio y de sus clientes. Un enfoque integrado de los cambios y configuración incluye identificación, control, evaluación, aprobación y trazabilidad de versiones de componentes de servicios e infraestructura. Incluye gestión de configuración, gestión de cambio, gestión de incidentes y gestión de problemas.

- **Gestión de Liberación:** se centra en la puesta en marcha de servicios, sistemas, programas y equipos nuevos o modificados. También se centra en la manera en la cual las liberaciones son recuperadas o reparadas si no fuesen exitosas. Incluye un ambiente de desarrollo, de ensayo controlado y de vida útil. (13)

La siguiente figura pretende ilustrar mediante un gráfico los diversos procesos de la gestión de servicios que aporta este estándar.



**Figura 1: Procesos de gestión de servicios de la norma ISO 20000 (13)**

La norma ISO/IEC20000 se tiene en cuenta para la adopción de las mejores prácticas de la tecnología de la información hacia el interior de las organizaciones que desean mejorar sus niveles de servicios y también, para empresas proveedoras de servicios TI que desean mejorar la calidad de sus servicios hacia sus clientes.

### 1.5.4 Modelo Integrado de Capacidad y Madurez para Servicio (CMMI-SVC).

El modelo CMMI es una colección de las mejores prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar de manera efectiva sus procesos. Uno de los objetivos por el cual el modelo CMMI fue desarrollado fue para la aplicación de procesos en el desarrollo de productos y servicios, para cubrir completamente el ciclo de vida del producto desde la conceptualización hasta el mantenimiento y la retirada de él.

Contiene 24 áreas de procesos. De todos estos, 16 provienen de las áreas de proceso de CMMI Modelo de Fundación, 7 de las áreas de procesos orientan en prácticas específicas de servicios y uno es una adición. (13)

Cada una de estas áreas de proceso está implementada para alcanzar el nivel de madurez correspondiente, cuentan con un conjunto de prácticas, preestablecidas por el modelo, que se deben garantizar por la Organización en su conjunto. Es decir, o se cumplen todas o no se tiene el nivel de madurez. (28)

El modelo propone dos representaciones, Escalonada o por etapas y continua, una basada en los niveles de madurez y otra en lo de capacidad.

La representación escalonada utiliza un conjunto predefinido de áreas de proceso para definir una ruta hacia la mejora en la organización y que se caracteriza por el logro de los diferentes niveles de madurez. De manera que cada nivel de madurez proporciona un conjunto de áreas de proceso que determinan el comportamiento de la organización. Están organizadas y agrupadas por niveles de madurez.

En la representación continua, por su parte, la organización puede seleccionar un área (o conjunto de áreas) de proceso y mejorar los procesos relacionados con ésta. En este caso se caracteriza por niveles de capacidad de cada área de proceso. Están organizadas por categorías de proceso. (28)

CMMI para servicio extrae los conceptos y las buenas prácticas de CMMI y de otra serie de estándares orientados a servicios y modelos como ITIL y ISO/IEC 20000.

El conjunto de servicios contiene prácticas que da cobertura a la gestión de proyectos, a la gestión de procesos, al establecimiento de servicios, a la entrega y soporte de servicios, y al mantenimiento de procesos. (13)

### **Las prácticas contenidas en el modelo pueden ser útiles para:**

- Decidir servicios que pueden ofrecer y los estándares que los regulan.

- Asegurar que tiene todo lo necesario para ofrecer el servicio y que los servicios están disponibles en caso de requerirse.
- Establecer un nuevo sistema, cambiar o retirar uno existente, sin afectar el servicio que tiene.
- Establecer acuerdos, cuidar las solicitudes de servicios y operar los sistemas.
- Identificar las fallas y prevenirlas siempre que sea posible.
- Estar preparado para recuperarse de un desastre potencial y restablecer el servicio si ocurre.(28)

### **Beneficios del CMMI.**

- Mejores procesos resultan en mejores productos y servicios.
- Permite enfocar la mejora a aquellos procesos alineados con los objetivos del negocio.
- Incrementa la visibilidad de las actividades de ingeniería para garantizar que el producto y/o servicio cumpla con las expectativas de su cliente.
- Contempla la mejora de procesos a través de la incorporación de lecciones aprendidas. (29)

Se destaca que CMMI para servicio no dice a las organizaciones cómo implementar las mejoras, simplemente indica qué se requiere. Los modelos CMMI para servicio que no brindan procesos sino la propuesta de buenas prácticas para la definición de los procesos particulares de cada organización según sus factores propios.

Luego del estudio de los modelos, norma y guía de calidad se toman los criterios de planeación de cada uno de ellos. Se tendrá en cuenta el ciclo de vida que propone ITIL y las buenas prácticas y subprácticas que plantea CMMI para servicios, para darle cumplimiento al objetivo específico establecer estimaciones del área de proceso Planeación de proyecto.

### **Conclusiones parciales**

Se analizaron todos los conceptos relacionados con proceso, estimaciones y entidades de servicios TI para entender a fondo la filosofía de trabajo de las entidades de servicios.

Para llevar a cabo la creación del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI se tomarán en cuenta los criterios de planeación estudiados anteriormente en los diferentes modelos, normas y guías de calidad. ITIL propone el ciclo de vida de las entidades de servicios TI, el que se tendrá en cuenta al definir proceso. Además adoptar las buenas prácticas que propone CMMI para servicio para establecer estimaciones.

Se estudió el Método de Estimación UCI como punto de partida para la elaboración del proceso, el cual no puede ser aplicado en las entidades de servicios TI porque parte de casos de usos. Este se analizó como el homólogo para su creación, puesto que cuenta con información que puede ser adaptada a dichas entidades. Los atributos de estimación y su orden para determinarlo son aplicables, como el límite que plantea y la clasificación de los roles pueden ser adaptados a la propuesta de proceso. No siendo posible aplicar, ni adaptar la métrica de tamaño pues para determinar está en el método se parte de casos de uso.

# ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

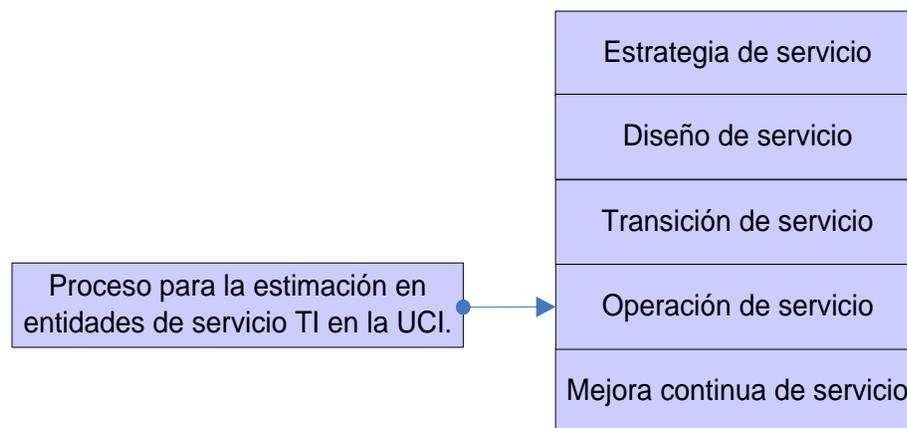
## **Capítulo 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI.**

### **Introducción.**

En el presente capítulo se presenta la definición del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI. Este constituirá un subproceso del proceso de Planeación de Proyecto que se está llevando a cabo en un proyecto de investigación del Centro para la Calidad de Soluciones Informáticas CALISOFT, con el objetivo de normalizar el proceso productivo de las entidades de servicios TI de la UCI. También se realizará una breve descripción gráfica y textual del proceso propuesto, así como las bases y guías del proceso para la estimación en los servicios TI asociadas al proceso propuesto.

### **2.1 Relación del proceso con el ciclo de vida.**

El proceso se lleva a cabo en la fase de Operación de Servicio pues es la fase en las que se ejecutan las actividades para obtener una prestación efectiva. Se ejecuta solo en esta fase porque las dos primeras son de establecimiento de la infraestructura que debe tener la entidad para brindar el servicio en sí. En la fase de Transición del Servicio y Mejora Continua del Servicio como son las encargadas de realizar pruebas y mejoras respectivamente, solo se actualizará dicho proceso con los nuevos valores.



**Figura 2 Relación del Proceso con el ciclo de vida.**

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **2.2 Rol relacionado con el proceso para la estimación en entidades de servicios TI.**

El Jefe de entidad es el encargado de ejecutar el proceso para la estimación en las entidades de servicios TI, debido a que es el que tiene los datos necesarios para llevar a cabo el proceso. Tiene dentro de sus responsabilidades:

- Administra recursos.
- Realiza las estimaciones de la prestación.
- Guía el proceso de identificación y mitigación de los riesgos.
- Administra el presupuesto de la entidad.
- Establece la estrategia para atender a los clientes y desarrollar las ofertas y capacidades de los prestadores de servicios.

### **2.3 Productos de trabajo asociados al proceso.**

#### **2.3.1 Guía para clasificar servicios TI.**

El propósito de este producto de trabajo es explicar cómo se clasifican los tipos de servicios TI en la UCI. Las entidades de servicios TI de la Universidad se clasifican en 6 tipos específicos, lo que no quiere decir que en el futuro surja alguna modalidad nueva. Los mismos se clasifican en:

#### **Capacitación**

Son considerados servicios de capacitación los dedicados a la formación de personal en temáticas específicas. Como: Cursos sobre CMMI-DEV, Cursos de redes y Formación de roles. (21)

- **Consultoría**

Son considerados servicios de consultorías los dedicados a temáticas siguientes:

- ✓ Estrategia: Evaluación comparativa y estrategia de posicionamiento, estudios sectoriales y de la competencia.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

- ✓ **Negocio:** Planes de negocio, análisis de la cadena de valor, diseño de modelos de negocio, estudios de viabilidad, análisis de escenarios y simulaciones financieras.
- ✓ **Organización, operaciones y procesos:** Diseño de procesos, estrategia de organización y reingeniería de procesos.
- ✓ **Análisis de adaptabilidad de soluciones:** Identificación y análisis de requerimientos, evaluación de herramientas, participación en los planes de implementación de Planeación de Requerimientos de la Empresa (ERP), Inteligencia de Negocio (BI del inglés Business Intelligence), Administración de la Relación con el Cliente (CRM del inglés Customer Relationship Management) y Administración de la Cadena de Suministros (SCM del inglés Supply Chain Management).
- ✓ **Consultoría de Recursos Humanos:** Alto rendimiento, habilidades directivas, motivación.
- ✓ **Alianzas:** Búsqueda y análisis de alianzas y empresas conjuntas, gestión de socios para cliente. (21)

### ➤ **Tecnología**

Son servicios asociados al soporte de tecnologías específicas dentro de los proyectos, como son:

- ✓ **Lenguajes de programación:** Java, Natural, C, C++, Cobol, Visual Basic, .NET, PL/SQL, PowerBuilder, C#.
- ✓ **Bases de datos:** DB2, Adabas, SQL-Server, Oracle, Sybase, Informix, IDMS.
- ✓ **Tecnologías web:** JAVA, J2EE, ASP.NET, ASP, PHP, DHTML, XHTML, XML.
- ✓ **Servidores de aplicaciones:** Weblogic, Websphere, TomCat, iPlanet, Microsoft de Servidor de Transacciones (MTS del inglés Microsoft Transaction Server) y Servicio de Autenticación de Internet (IAS del inglés Internet Authentication Service).
- ✓ **Soluciones verticales:** Sistemas corporativos, Planeación de Requerimientos de la Empresa (ERP), Administración de la Relación con el Cliente (CRM del inglés Customer Relationship Management)

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

y Administración de la Cadena de Suministros (SCM del inglés Supply Chain Management), e-learning, Gestión documental.

- ✓ Monitores teleproceso: Sistema de control de información de clientes (CICS del inglés Customer Information Control System), Sistema de Gestión de Información- Controlador de Datos (IMS-DC).
- ✓ Sistemas operativos: Nova, MVS, Windows, HP/UX, Sun Solaris, IBM Ejecutivo Interactivo Avanzado (AIX del inglés Advanced Interactive eXecutive), Sistema de Memoria Virtual (VMS del inglés Virtual Memory System), Guardian/NSK, Novell.
- ✓ Plataformas Hardware y Software: Firewalls, Red Privada Virtual (VPN del inglés Virtual Private Network), Infraestructura de Clave Pública (PKI del inglés Public Key Infrastructure), Redes IP LAN/WAN, ISPs/ASPs, Servidores web, Mail, News, DNS y Cache.
- ✓ Software de grupo: Lotus Notes, Netscape, Microsoft. (21)

### ➤ **Comunicación digital**

Servicios con un fin comunicacional a través del uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones. Algunas modalidades pueden ser:

- ✓ Identidad corporativa: Conceptualización de misión y valores, definición de identidad, confección de guías de estilo, definición del carácter de la comunicación.
- ✓ Estrategia de comunicación: Campañas de difusión, acuerdos y alianzas, apariciones en media, organización de eventos y actividades promocionales.
- ✓ Diseño y arte: Diseño gráfico en y fuera de línea, desarrollos encima de la línea /debajo de la línea.
- ✓ Comunicación digital: Arquitectura de contenidos, producción de contenidos, consultoría de contenidos, secuencias de navegación, procesos de obtención de datos, procesos de compra, diseño, desarrollo y envío de boletines de noticias, campañas integrales de e-marketing, campañas de telemarketing, redacción publicitaria. (21)

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **➤ Seguridad**

- ✓ Auditoría de seguridad: Servicios de auditoría aplicados a códigos fuente, sistemas de comunicaciones, dispositivos y sistemas de seguridad y aplicaciones informáticas.
- ✓ Servicios de Ley Orgánica de Protección de Datos (L.O.P.D.): Realización de todas las tareas necesarias para garantizar la adecuada protección de los datos personales según la legislación vigente.
- ✓ Seguridad en redes Wireless: Servicio de consultoría dirigido a la implantación de redes inalámbricas de forma segura.
- ✓ Informática Forense: Servicio de peritaje informático para detectar si se ha sido víctima de un uso indebido de los recursos informáticos de la empresa, así como su origen.
- ✓ Consultoría de seguridad informática: Servicios a medida de las necesidades del cliente con el objetivo de identificar, implantar y explotar las soluciones que garanticen la seguridad de los sistemas de información de la empresa.
- ✓ Mantenimiento: El mantenimiento de los sistemas de seguridad para su actualización. (21)

### **➤ Gestión de Calidad de Soluciones Tecnológicas**

Servicios dirigidos al control y gestión de la calidad de los proyectos de soluciones tecnológicas. Como: Pruebas de software, Auditorías a proyectos informáticos, Revisiones de adherencia a proceso y productos de los proyectos, Realización de diagnósticos y Evaluación y certificación de modelos, estándares y normas de calidad. (21)

#### **2.3.2 Bases del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI.**

Este producto de trabajo tiene como propósito explicar el proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI. Consta de los factores de complejidad en dependencia del tipo de servicio TI, y las métricas para calcular los atributos de estimación, como se explica a continuación en los siguientes acápite.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **2.3.2.1 Factores de complejidad.**

Los factores de complejidad no son más que los elementos que contribuyen, a producir un resultado, se tiene en cuenta la dificultad o complicación de este para completar la prestación del servicio, para lo que se tiene en cuenta el número y el grado de integración de los diversos factores que influyen en dicha prestación. (22)

Después de un estudio realizado en cuanto a los distintos factores de complejidad que inciden en el costo, el tiempo y el esfuerzo de las prestaciones de servicios, se afirma que cada tipo de servicio según sus características está condicionado por una serie de factores de complejidad. Se tiene en cuenta que estos se propusieron según el tipo de servicio TI, clasificándolos en dependencia de los posibles valores que este puede tomar, aunque se puede agregar otros factores a consideración del Jefe de entidad. También cuentan con un nivel de influencia en la prestación tomando valores entre 1 y 5 en dependencia de la evaluación que le otorga el Jefe de entidad en Bajo, Medio Bajo, Medio, Medio Alto y Alto respectivamente. Los factores de complejidad son:

- Distancia a la que se suministra: es la lejanía a la que se va a brindar el servicio TI. Influye en el tiempo, recurso y costo de la prestación y toma como valor local, provincia a provincia y país a país.
- Tiempo dedicado/hombres: es la duración de una consulta y se cobra por el tiempo que dura está por cada hombre. Esto influye en el tiempo de la prestación y en el costo. Se clasifica en menos de 1 jornada laboral, 1 jornada laboral, más de 1 jornada laboral.
- Novedad del Conocimiento sobre el Tema: es el grado de conocimiento que existe acerca del tema del cual se trata la capacitación. Influye en la preparación del personal que va a prestar el servicio TI, es decir en los recursos humanos, este toma los siguientes valores, poca, media y mucha. Ejemplo: Una capacitación sobre Office tomaría como valor de este factor poca, porque es un tema muy común y de amplio conocimiento. En cambio una capacitación sobre el sistema operativo Nova toma valor de mucha puesto que es un tema de nuevo conocimiento del cual no se conoce mucho.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

- **Vía por la que se suministra:** es el medio por el que se brinda el servicio. Influye en el costo de la prestación debido a los gastos asociados a la vía por la que se brinde el servicio, ya sea por correo, teléfono o de forma personal, estos son los posibles valores que puede tomar dicho factor.
- **Tipo de tecnología:** es la tecnología que se utilice para realizar la prestación. Incide en el esfuerzo de los recursos humanos para la prestación. Puede tomar como valor los lenguajes de programación, bases de datos, tecnologías web, servidores de aplicaciones, soluciones verticales, monitores teleproceso, sistemas operativos, software de grupo y plataformas hardware y software.
- **Recursos Humanos (RRHH):** es la cantidad de personas que se necesitan para brindar un servicio TI. Influye en los costos asociados a la contratación y salario del personal. Toma como valores menos de 10, entre 10 y 40, más de 40.
- **Niveles de Servicio:** no son más que los niveles por los que pasa un determinado servicio TI para darle solución según la complejidad del mismo. Influye en el costo y tiempo de la prestación, adecuándose 1, 2 y 3 como los valores a tomar. Por ejemplo si la prestación se puede realizar por la persona que atendió la solicitud de servicio TI se ubicaría en el valor 1, si esta tiene que recurrir a la entidad tomaría valor 2 y si la entidad no está capacitada para realizar dicha prestación y tiene que consultar expertos el valor sería 3.
- **Tipo de Comunicación Digital:** es el proceso mediante el cual se puede transmitir información de una entidad a otra, constituye un factor puesto que en dependencia del tipo que se utilice afecta el costo y los recursos en menor o mayor medida. Toma los valores de Marketing, Identidad Corporativa, Estrategia de comunicación, Diseño y arte, Comunicación digital.
- **Alcance:** es hasta donde se quiere llegar con la prestación, o sea el objetivo que se persigue con la misma. Influye en el costo y en el tiempo. Los valores que puede tomar son nivel 1, nivel 2 y nivel 3. Acorde a los diferentes tipos de servicios TI específicos con los que cuentan los servicios de comunicación digital y control de calidad de soluciones tecnológicas, se analiza el alcance, y en dependencia de cuál sea el objetivo que se persigue con la prestación se coloca en uno u otro nivel. Por ejemplo, en el tipo de servicio de auditorías a proyectos informáticos, se ubicaría en el

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

nivel 1 si se le realiza una auditoría a un proyecto específico, nivel 2 a todos los proyectos de un centro determinado y nivel 3 a todos los proyectos de una facultad.

- Tipo de seguridad: son las diferentes formas para brindar seguridad. Las diferentes características de cada una de estas formas de seguridad pueden afectar el costo de la prestación. Las diferentes formas de brindar seguridad son: Auditoría a la seguridad, Servicios Ley Orgánica de Protección de Datos (L.O.P.D), seguridad en redes Wireless, Informática Forense, Consultoría de seguridad informática, Formación y mantenimiento de sistemas de seguridad y a su vez son los valores que puede tomar.
- Cantidad de Iteraciones: es el número de iteraciones por las que transita un producto en los controles que se le realiza. Influye en el tiempo, el esfuerzo y en el costo de la prestación. Puede tomar valores de 1, entre 2 y 3, y más de 3. Por ejemplo si la prestación requiere de una sola iteración para realizarla el valor sería 1 y así en dependencia de la cantidad de iteraciones que requiera la prestación se la da el valor que le corresponda.

### **2.3.2.1.1 Factores de complejidad según tipo de servicios TI.**

#### **Capacitación:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Capacitación.</b> |   |                               |   |
|--|---|-------------------------------|---|
| <b>Clasificación según Valor</b>   | <b>Distancia a la que se suministra</b> | <b>Tiempo dedicado/Hombre</b> | <b>Novedad del Conocimiento sobre el tema</b> |
| 1  | Local                                   | Menos de 1 jornada laboral    | Poca  |
| 2  | Provincia a Provincia                   | 1 jornada laboral             | Media   |
| 3  | País a País                             | Más de 1 jornada laboral      | Mucha   |

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **Consultoría:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Consultoría.</b> |                                     |   |                               |   |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>Clasificación según Valor</b>  | <b>Vía por la que se suministra</b> | <b>Distancia a la que se suministra</b> | <b>Tiempo dedicado/Hombre</b> | <b>Novedad del Conocimiento sobre el tema</b> |
| 1   | Correo                              | Local                                   | Menos de 1 jornada laboral    | Poca  |
| 2   | Teléfono                            | Provincia a Provincia                   | 1 jornada laboral             | Media   |
| 3   | Personal                            | País a País                             | Más de 1 jornada laboral      | Mucha   |

### **Tecnología:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Tecnología.</b> |   |                         |                            |
|--|---|-------------------------|----------------------------|
| <b>Clasificación según Valor</b>   | <b>Tipo de tecnología</b>   | <b>Recursos Humanos</b> | <b>Niveles de Servicio</b> |
| 1  | Lenguajes de programación, Bases de datos, Tecnologías web  | Menos de 10             | 1                          |
| 2  | Sistemas operativos, Software de grupo  | Entre 10 y 40           | 2                          |
| 3  | Servidores de aplicaciones, Soluciones verticales, Monitores teleproceso, Plataformas hardware y software | Más de 40               | 3                          |

### **Comunicación Digital:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Comunicación digital.</b> |                                      |                         |                |
|--|--------------------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Clasificación según Valor</b>   | <b>Tipo de Comunicación Digital</b>  | <b>Recursos Humanos</b> | <b>Alcance</b> |
| 1  | Estrategia de comunicación           | Menos de 10             | Nivel 1        |
| 2  | Identidad Corporativa, Diseño y arte | Entre 10 y 40           | Nivel 2        |
| 3  | Marketing, Comunicación digital      | Más de 40               | Nivel 3        |

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **Seguridad:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Seguridad.</b> |   |                         |                            |
|---|---|-------------------------|----------------------------|
| <b>Clasificación según Valor</b>  | <b>Tipo de seguridad</b>  | <b>Recursos Humanos</b> | <b>Niveles de Servicio</b> |
| 1   | Formación y mantenimiento de sistemas de seguridad  | Menos de 10             | 1                          |
| 2   | Auditoría a la seguridad, Consultoría de seguridad informática                                  | Entre 10 y 40           | 2                          |
| 3   | Servicios Ley Orgánica de Protección de Datos, seguridad en redes Wireless, Informática Forense | Más de 40               | 3                          |

### **Control de Calidad de Soluciones Tecnológicas:**

| <b>Clasificación de los Factores de Complejidad según tipo de servicio Control de Calidad de Soluciones Tecnológicas.</b> |                         |                                |                |
|---|-------------------------|--------------------------------|----------------|
| <b>Clasificación según Valor</b>  | <b>Recursos Humanos</b> | <b>Cantidad de Iteraciones</b> | <b>Alcance</b> |
| 1   | Menos de 10             | 1                              | Nivel 1        |
| 2   | Entre 10 y 40           | Entre 2 y 3                    | Nivel 2        |
| 3   | Más de 40               | Más de 3                       | Nivel 3        |

#### **2.3.2.1.2 Ponderación de factores de complejidad.**

A los factores de complejidad definidos se les asigna uno de los valores que le corresponde según la tabla perteneciente al tipo de servicio TI y es en base al mismo que se clasifica en 1, 2 o 3 en dependencia del nivel de complejidad que le brinde dicho valor al servicio.

#### **2.3.2.2 Atributos de estimación.**

Para realizar las estimaciones de los atributos correspondientes, se tuvieron en cuenta una serie de datos, como:

- El nombre de la entidad para identificar el mismo.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

- La rapidez de la prestación la cual no es más que la velocidad con la que se puede brindar el servicio.
- El tiempo diario de la prestación o sea el tiempo que se emplea diariamente para realizar la prestación.
- La cantidad de días laborables de la semana.
- La cantidad de técnicos y cantidad de profesionales que van a realizar la prestación con sus tarifas honorarias respectivas.

A continuación se muestra como se realizaron las estimaciones según cada atributo y las especificaciones de cada uno de ellos.

### **2.3.2.2.1 Tamaño.**

La complejidad de cada factor se obtiene al multiplicar la clasificación de los factores por el peso para cada factor. Donde la clasificación de los factores no es más que un número entre 1 y 3, en dependencia del valor que tome el factor de complejidad. El peso se obtiene debido al criterio que tiene el Jefe de entidad con respecto al factor en dependencia de la influencia que tenga este en la prestación del servicio TI, según la escala propuesta.

Escala 1 a 5

| <b>Evaluación</b> | <b>Valoración</b> |
|-------------------|-------------------|
| Alto (A)          | 5                 |
| Medio Alto (MA)   | 4                 |
| Medio (M)         | 3                 |
| Medio Bajo (MB)   | 2                 |
| Bajo (B)          | 1                 |

$$CF = C * I$$

**Donde:**

**CF:** Complejidad del Factor.

**C:** Clasificación de los FC.

**I:** Peso para cada factor según su influencia.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

Para determinar el Tamaño de la prestación de servicio se lleva a cabo la sumatoria de la complejidad de cada factor de complejidad.

$$\mathbf{Tps = \sum CF1 + \dots + CFn}$$

**Donde:**

**Tps:** Tamaño de la prestación de servicio.

**CF:** Complejidad del Factor.

En dependencia del resultado obtenido se clasifica la prestación de servicio como se muestra a continuación:

Tamaño de la prestación de servicio.

| <b>Tamaño de la prestación de servicio (Tps)</b> | <b>Valoración</b> |
|--|-------------------|
| Grande (G)                                       | 55-41             |
| Mediana (M)                                      | 40-26             |
| Pequeña (P)                                      | 25-13             |

### **2.3.2.2.2 Tiempo.**

La rapidez de la prestación es la velocidad con la que se puede desarrollar la prestación del servicio TI, en este caso en días.

Para determinar el Tiempo de la prestación se realiza la división entre el Tamaño del servicio obtenido en el atributo tamaño y la Rapidez de la prestación, obteniéndose el resultado en días del Tiempo de la prestación.

$$\mathbf{Tp = Tps / Rp}$$

**Donde:**

**Tp:** Tiempo de prestación de servicio. (días)

**Rp:** Rapidez de la prestación. (días)

Con el resultado del Tiempo de la prestación entre la Cantidad de hombres (Ver epígrafe 2.3.4) se obtiene el Tiempo real de la prestación, dado en días/hombres.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

$$\text{Trp} = \text{Tp}/\text{Ch}$$

**Donde:**

**Trp:** Tiempo real de la prestación. (días/hombre)

**Ch:** Cantidad de hombres. (hombre)

### **2.3.2.2.3 Esfuerzo.**

El Esfuerzo es igual al Tiempo de prestación por el Tiempo diario que se le dedique a la prestación, tiempo que se coordina entre la entidad de servicios TI y la entidad que solicita el servicio TI.

$$\text{E} = \text{Tp} * \text{Td}$$

**Donde:**

**E:** Esfuerzo. (horas/hombre)

**Td:** Tiempo diario de la prestación. (horas/hombres)

Para obtener el Esfuerzo máximo de la prestación se tendrán en cuenta el Tiempo diario dedicado a la prestación y la Cantidad de días laborables a la semana que se coordinen y el Tiempo límite de prestación de servicio.

$$\text{EMax} = \text{Td} * \text{DI} * \text{Tlp}$$

**Donde:**

**EMax:** Esfuerzo Máximo de la prestación. (horas/hombre)

**DI:** Cantidad de días laborables a la semana. (días)

**Tlp:** Tiempo límite de la prestación de servicio. (días)

### **2.3.2.2.4 Recurso.**

A partir de los esfuerzos calculados anteriormente se determina la Cantidad de hombres que se necesitan para llevar a cabo la prestación.

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

$$Ch = E_{Max}/E$$

Con este resultado se estableció un límite para evaluar la factibilidad de la prestación de servicios TI, el cual es para determinar si se lleva a cabo la prestación o no. El mismo se mide de la siguiente forma: la Cantidad de hombres tiene que ser menor que 70 hombres. En caso contrario se debe redefinir el alcance de la prestación, ya que es aproximadamente el máximo de recursos humanos con los que se cuenta en la Universidad en las entidades de servicios TI.

### **2.3.2.2.5 Costo.**

Para obtener el costo total de la prestación de servicio TI se necesita partir del Tiempo real que llevará la prestación y las tarifas asociadas a la cantidad de hombres por categoría científica de la entidad. Tras las entrevistas realizadas se conoce que las entidades de prestación de servicios TI están conformados por estudiantes de tercero a quinto año y profesionales. Debido a esto se clasifican en dos grupos en base al salario básico.

**Las categorías científicas identificadas serán clasificadas en:**

- Técnico: Dentro de esta clasificación se encuentran los estudiantes de 3ro a 5to año que pertenezcan a la entidad de servicios TI, con un salario básico entre \$75 y \$100.
- Profesional: Forman parte de esta clasificación los profesores y graduados que se encuentran frente a la entidad de servicios TI, con un salario básico entre \$694 y \$1080.

A los mismos se les asocia una tarifa presupuestada con una cota mínima y otra máxima en dependencia del salario básico de cada uno de ellos. En el caso de los técnicos cuentan con una tarifa de \$2.50 a \$3.33, y los profesionales cuentan con una tarifa de \$23.13 a \$36.00, como se muestra a continuación:

| <b>Tarifas por rol</b>      |                      |                     |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Categoría científica</b> | <b>Mínimo (TMín)</b> | <b>Máximo(TMax)</b> |
| Técnico                     | 2.50                 | 3.33                |
| Profesional                 | 23.13                | 36.00               |

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

$$\text{Cps} = (\text{Trp} * \text{TotalTecnico} * \text{TarifaTecnico}) + (\text{Trp} * \text{TotalProfesional} * \text{TarifaProfesional})$$

**Donde:**

**Cps:** Costo de la prestación de servicio. (\$)

**TotalTecnico:** Cantidad de técnicos involucrados. (hombre)

**TarifaTecnico:** Salario del técnico. (\$)

**TotalProfesional:** Cantidad de profesionales involucrados. (hombre)

**TarifaProfesional:** Salario del profesional. (\$)

### **2.3.2.3 Indicador y desviación significativa.**

En esta sección se indica, la métrica y las desviaciones significativas asociada a la misma, de los atributos de estimación Tiempo y el Esfuerzo. Con el objetivo de establecer si la desviación significativa se encuentra en la variación permitida. Para la confección del indicador se tuvo en cuenta la Guía para Identificar Desviaciones Significativas que se utiliza en el programa de mejora del Centro CALISOFT.

| <b>Métricas</b>            | <b>Fórmula</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Desviación significativa</b>   |
|----------------------------|----------------|---|---|
| Variación de los Atributos | $VA=VG-VE$     | VA: Variación de los Atributos.<br>VG: Valor ganado de los atributos.<br>VE: Valor estimado de los atributos. | Si la variación es menor que el 15% de lo estimado.<br><br>VP: Variación permitida<br>$VP= (VE*15)/100$<br><br>( $VA<-VP$ ) |

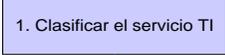
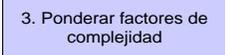
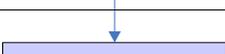
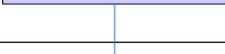
### **2.3.3 Registro del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI.**

El objetivo de este producto de trabajo es registrar los datos necesarios de la entidad de servicios TI para llevar a cabo el proceso de estimación y en él obtener los resultados de los atributos de estimación. (Ver Anexo 2)

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

### 2.4 Descripción del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI de la UCI.

#### 2.4.1 Descripción gráfica del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI en la UCI.

| <b>Proceso para la estimación en entidades de servicio TI en la UCI.</b> |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| <b>Criterios de Entrada</b>  |   | <b>Datos de la entidad</b>  |  |   |
| <b>Criterios de Salida</b>   |   | <b>Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI.</b> |  |   |
| <b>Roles</b>   | <b>Entrada</b>  | <b>Control</b>  | <b>Actividades</b>   | <b>Salida</b>   |
|  |   |   |    |   |
| - Jefe de Entidad  | - Datos de la entidad.  | - Guía para Clasificar Servicios TI.  |    | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios.               |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. | - Bases del método para la estimación de entidades de Servicios TI            |    | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. | - Bases del método para la estimación de entidades de Servicios TI.           |    | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. |   |  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. |   |  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. |   |  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. |   |  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
| - Jefe de Entidad  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. |   |  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios. (Actualizado) |
|  |   |   |  |   |

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **2.4.2 Descripción textual del Proceso para la estimación en entidades de servicios TI en la UCI.**

| <b>Proceso para la estimación en entidades de servicios TI en la UCI.</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>Criterios de Entrada</b>   |  | Datos de la entidad.  |
| <b>Criterios de Salida</b>  |  | Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI.                |
| <b>N.</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Salida</b>   |
| 1   | 1.1 El Jefe de entidad clasifica el tipo de servicio TI.   | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI.              |
| 2   | 2.1 El Jefe de entidad según el tipo de servicio TI determina los factores de complejidad.   | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 3   | 3.1 El Jefe de entidad pondera los factores de complejidad según el tipo de servicio (Grande, Mediano o Pequeño).                                  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 4   | 4.1 El Jefe de entidad obtiene del Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI, el reporte de la estimación de tamaño.   | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 5   | 5.1 El Jefe de entidad obtiene del Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI, el reporte de la estimación de tiempo.   | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 6   | 6.1 El Jefe de entidad obtiene del Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI, el reporte de la estimación de esfuerzo. | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 7   | 7.1 El Jefe de entidad obtiene del Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI, el reporte de la estimación de recurso.  | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |
| 8   | 8.1 El Jefe de entidad obtiene del Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI, el reporte de la estimación de costo.    | - Registro del proceso de estimación para las entidades de servicios TI (Actualizado) |

## ***CAPÍTULO 2: Propuesta de proceso para la estimación de entidades de servicios TI de la UCI***

---

### **Conclusiones parciales**

A partir de la necesidad de la UCI de lograr la menor incertidumbre de los atributos de estimación en las entidades de servicios TI y luego del estudio de los modelos y normas de calidad y el análisis a fondo del método UCI, se realiza la definición del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI para la UCI. Como criterio de entrada para la realización del mismo se parte de los datos de la entidad de servicios TI.

Se obtienen como resultados productos de trabajo asociados al proceso propuesto, dentro de los que se encuentran: Guía para clasificar servicios TI, Bases del proceso para la estimación en entidades de servicios TI y Registro del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI. Lo que posteriormente se validará en el Capítulo 3.

### **Capítulo 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje.**

#### **Introducción.**

Durante el desarrollo de este capítulo se realizará la evaluación de la propuesta del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI, presentada en el Capítulo 2, a través de la validación mediante pilotaje. Para evaluar la propuesta se tomaron en cuenta los resultados de la aplicación del proceso y una encuesta realizada.

#### **3.1 Método de evaluación por pilotaje o prueba piloto.**

La prueba piloto es un proceso de ensayo en la aplicación de la técnica seleccionada para la recolección de datos y su administración respectiva, que permita evaluar su eficiencia en función al problema motivo de investigación. Este proceso se lleva a cabo previo a la aplicación definitiva de la técnica a la realización del trabajo de campo propiamente dicho. (24)

La prueba piloto tiene las siguientes finalidades:

- Probar la propuesta de proceso.
- Obtener mejoras para dicha propuesta.
- Verificar los objetivos de la investigación.

##### **3.1.1 Determinación de la muestra para la prueba piloto.**

Un aspecto importante en el desarrollo de la prueba piloto es la determinación de la muestra donde se debe llevar a cabo la propuesta de proceso. Los siguientes principios orientan la determinación de la muestra para el desarrollo de la prueba piloto. (24)

- Las unidades de análisis componentes de la muestra para la prueba piloto no deben ser componentes de la muestra para el estudio definitivo. (24)
- La muestra para la prueba piloto debe ser de un tamaño mucho menor al de la muestra para el estudio definitivo; y, el cálculo de su tamaño, así como la selección de las unidades de análisis componentes de dicha muestra, dependen de la disponibilidad de recursos. (24)

## ***CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje***

---

Para determinar el tamaño de la muestra se toma como referencia el tamaño de la misma para el estudio definitivo y a partir de ella (como si fuera el tamaño del universo), se selecciona tamaño de la muestra para la prueba piloto. La muestra para la prueba piloto puede ser equivalente al 10% del tamaño de la muestra para el estudio definitivo. (24)

La muestra debe ser pequeña para que el rango de error sea menor y más fácil de controlar, para darle cumplimiento al objetivo de las pruebas pilotos de obtener mejoras. En una muestra no controlada se haría muy engorroso erradicar las deficiencias que presente el proceso.

La prueba piloto se realiza con una pequeña muestra pues se considera que el límite mínimo de confiabilidad se sitúa en el 10 % de la población. Por debajo del 10 % la muestra no puede ser representativa aunque se seleccione con técnicas probabilísticas. Por encima del 10 % la confiabilidad puede aumentar, aunque nunca será realmente alta cuando se trabaja con muestras no probabilísticas. En poblaciones muy heterogéneas se requiere incrementar la muestra y por el contrario la homogeneidad posibilita una muestra menor. (25)

Se selecciona un conjunto de unidades de análisis que presumiblemente representan a los diversos estratos componentes del universo de estudio en función del problema de investigación. Esta alternativa no se auxilia de ninguna técnica estadística para calcular un tamaño de muestra ni la selección de sus unidades de análisis componentes. (24)

El criterio más importante que usa el investigador en la conformación de su muestra es que las unidades seleccionadas representan los diferentes estratos componentes del universo, según la variable más importante que expresa el problema de investigación. El número de unidades de análisis por estrato depende de los recursos económicos con que se cuenta y su selección es al azar. (24)

### **3.2 Selección de la muestra para aplicar la prueba piloto.**

Luego de analizar cómo se determina la muestra para la prueba piloto se procede a la selección de la misma.

Inicialmente se cuenta con una población de 31 entidades de servicios TI donde no todas cumplen con las características necesarias de la propuesta de proceso.

## ***CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje***

---

### **Características de las entidades de prestación de servicios TI para que cumplan con las condiciones necesarias de la propuesta:**

- Debe contar con un contrato de servicios TI de largo o corto plazo entre una entidad y un cliente.
- Los riesgos asociados a la entidad son distribuidos de manera eficiente entre ambas partes.
- La propiedad de los activos con los que se proporciona el servicio TI es de la Universidad.

Después de seleccionar de las 31 entidades las que cumplen con las características definidas, se obtiene una nueva población de 20 entidades. Las entidades que quedan fuera de esta nueva población posteriormente necesitarán guías de adaptación de la propuesta de proceso, porque se propone un proceso estándar. Luego de seleccionar la nueva población y para darle cumplimiento a los objetivos del proceso de pilotaje se selecciona una muestra de forma intencional de acuerdo a las características de la propuesta de proceso, es por esto que debe ser cualitativa y no cuantitativa, además desde el punto de vista de las cualidades que requiere la propuesta de proceso, debe ser homogénea, no heterogénea.

Se toma como muestra un total de 2 entidades ya que esta representa el 10 % de la población que se seleccionó anteriormente. Debido a que la muestra es intencional se tuvo en cuenta una serie de aspectos para la selección de la misma, los cuales fueron:

- Las entidades deben contar con un grado de experiencia como entidad de servicios TI.
- Debe existir en la muestra una entidad pasiva y una activa.
- Las entidades no deben clasificarse en el mismo tipo de servicio TI.
- Las entidades deben pertenecer a centros de producción diferentes.

Después del análisis de los aspectos anteriores se decidió aplicar la propuesta de proceso a las siguientes entidades:

- “Diseño de comunicación visual” correspondiente al Centro de informática Industrial (CEDIN) de la Facultad 5, el mismo representa una entidad activa pues tiene constantes prestaciones.

## ***CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje***

---

- “Grupo de la Calidad de Software” correspondiente al Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL) de la Facultad 3, esta es una entidad pasiva que tiene prestaciones más largas y menos frecuentes.

### **3.3 Conducción y evaluación del pilotaje.**

Al llegar a las entidades se observó que no existía vía para realizar estimaciones, que les brindara el menor grado de incertidumbre de los atributos de estimación y debido a esto contaban con atrasos en las prestaciones y una mala utilización de los recursos y los esfuerzos.

Antes de aplicar la prueba piloto en la muestra seleccionada se realizó una planificación de implantación de la prueba. Es por esto que previamente se concibió con los Jefes de entidades de la muestra los ajustes necesarios como: la fecha, hora y lugar para llevar a cabo el pilotaje, además del personal involucrado en el proceso. Este personal fue entrenado en cuanto al proceso propuesto antes de que procedieran a aplicarlo en su entidad.

En la etapa en la que se aplicó el proceso se suministró monitoreo de la prueba piloto brindándole todo el asesoramiento necesario en caso de dudas con la documentación o el proceso en general.

#### **3.3.1 Resultados de la evaluación por pilotaje.**

Luego de aplicar la prueba piloto en las entidades que conforman la muestra y analizar los datos arrojados por las mismas, se obtuvo como resultado sugerencias y se detectaron detalles a corregir para la mejora y optimización de la propuesta de proceso.

A continuación se muestra la sugerencia y detalles con las mejoras realizadas:

- Se tomaba la Rapidez de la prestación con la valoración que se le daba en una escala, esta era: lenta, media o rápida, cuando en realidad lo que se esperaba era un valor el cual diera el tiempo en que la entidad podía realizar la prestación lo más rápido posible. Para erradicar esto se procedió a eliminar dicha escala que le proporcionaba un valor erróneo a la Rapidez de la prestación, dándole al encargado de realizar el proceso (Jefe de entidad) la oportunidad de establecer el valor con el tiempo que considere que constituya para su entidad lo que más rápido puede llevar a cabo una prestación.

## CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje

- Se sugirió buscar la forma de evaluar el resultado de la métrica de tamaño de la prestación de servicio TI en la propuesta de proceso, pues no se tenía en cuenta. Se decidió evaluar el tamaño de la prestación de servicios TI para solucionar este problema, en grande, mediano o pequeño. Para esto se creó una escala basada en los posibles valores máximos y mínimos que puede tomar el tamaño de la prestación en cuenta a la media de estos.
- En la métrica para determinar el esfuerzo máximo se utilizaba el Tiempo real de la prestación cuando en realidad lo que se necesitaba era el tiempo límite con el que contaba la entidad para la prestación de servicios TI. Se sustituye en la métrica para determinar el esfuerzo máximo el Tiempo real de la prestación por el Tiempo límite de la prestación, el cual es un acuerdo entre la entidad y el cliente que solicita la prestación, se mide en días.

Una vez tratada la sugerencia y los detalles encontrados, se les comunicó a los Jefes de entidad los cambios realizados. En base a estos se actualizaron los productos de trabajo, donde se alcanzaron resultados similares de los atributos de estimación a los ganados en la prestación. Estos se encuentran en la variación permitida de desviación significativa de la variación de los atributos, calculada a partir de los resultados ganados de las prestaciones de servicios TI a las que les fue aplicada la prueba piloto y los resultados estimados por el proceso. Con lo que se logró disminuir el grado de incertidumbre de los mismos.

Como se muestra a continuación en las imágenes tomadas al Registro del método de estimación de entidades de servicios TI aplicado para cada entidad evaluada mediante el pilotaje. Primeramente se muestran los resultados obtenidos en la entidad de servicios Calidad del Centro CEGEL de la Facultad 3.

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Nombre de la Entidad:                   | Calidad Centro CEGEL Facultad 3 |
| Rapidez de la Prestación                | 1 d                             |
| Tiempo diario de la prestación          | 4 h                             |
| Cantidad de días laborables a la semana | 5 d                             |
| Cantidad de Técnicos                    | 24                              |
| Cantidad de Profesionales               | 2                               |
| Tiempo límite de la prestación          | 2 d                             |

Figura 3 Datos generales.

## CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje

| Factores de Complejidad del tipo de servicio Control de Calidad de Soluciones Tecnológicas |   |             |                           |                     |             |
|--|---|-------------|---------------------------|---------------------|-------------|
| Factor   | Descripción   | Complejidad | Clasificación según Valor | Nivel de influencia | Ponderación |
| Cantidad de Iteraciones  | Número de iteraciones por las que pasa un producto en los controles que se le realiza, esto influye en el tiempo, el esfuerzo y en el costo de la prestación es por esto que constituye un FC, puede tomar valores de 1,2 y 3.  | Sí          | 2                         | 2                   | 4           |
| Recursos Humanos   | Cantidad de personas que se necesitan para brindar un servicio, se toma como factor de complejidad porque influye en el factor RRHH, tomando como valores menos de 10, entre 10 y 40, más de 40.  | Sí          | 2                         | 5                   | 10          |
| Alcance  | Es hasta donde se quiere llegar con la prestación, o sea el objetivo que se persigue con la misma, influye en el costo y en el tiempo por lo que constituye un factor de complejidad, los valores que puede tomar son nivel 1, nivel 2 y nivel 3. Acorde a los diferentes tipos de servicios específicos de este tipo de servicio, se analiza el alcance y en dependencia de cual sea el objetivo, que se persigue con esta prestación se coloca en uno u otro nivel. Por ejemplo, en el tipo de servicio de Auditorías a Proyectos Informáticos, se ubicaría en el nivel 1 si se le realiza una auditoría a un proyecto específico, nivel 2 a todos los proyectos de un centro determinado y nivel 3 a todos los proyectos | No          |                           |                     | 0           |
|  |   |             |                           |                     | 0           |
|  |   |             |                           |                     | 0           |

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Tamaño de la prestación de servicio =</b> | <b>14</b>              |
| <b>Tiempo de la prestación =</b>             | <b>3.5 d</b>           |
| <b>Tiempo real de la prestación =</b>        | <b>1.225 d/hombres</b> |
| <b>Esfuerzo =</b>                            | <b>14 h/hombres</b>    |
| <b>Esfuerzo Máximo =</b>                     | <b>40 h/hombres</b>    |
| <b>Cantidad de Hombres =</b>                 | <b>2.85714286</b>      |
| <b>Costo de la prestación =</b>              | <b>\$ 156.3345</b>     |

**Figura 4 Factores de complejidad del tipo de servicios TI Control de Calidad de Soluciones tecnológicas.**

Otro de los resultados obtenidos luego de aplicar el pilotaje fueron los de la Entidad Escenarios 3D Centro CEDIN Facultad 5.

## CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <b>Nombre de la Entidad:</b>                   | Escenarios 3D Centro CEDIN Facultad 5 |   |
| <b>Rapidez de la Prestación</b>                | 3                                     | d |
| <b>Tiempo diario de la prestación</b>          | 8                                     | h |
| <b>Cantidad de días laborables a la semana</b> | 5.5                                   | d |
| <b>Cantidad de Técnicos</b>                    | 26                                    |   |
| <b>Cantidad de Profesionales</b>               | 8                                     |   |
| <b>Tiempo límite de la prestación</b>          | 10                                    | d |

**Figura 5 Datos generales.**

| Factores de Complejidad del tipo de servicio Comunicación Digital |   |             |                           |                     |             |
|---|---|-------------|---------------------------|---------------------|-------------|
| Factor  | Descripción   | Complejidad | Clasificación según Valor | Nivel de influencia | Ponderación |
| Recursos Humanos  | Cantidad de personas que se necesitan para brindar un servicio, se toma como factor de complejidad porque influye en el factor RRHH, tomando como valores menos de 10, entre 10 y 40, más de 40.  | Sí          | 2                         | 4                   | 8           |
| Tipo de Comunicación Digital                                      | Proceso mediante el cual se puede transmitir información de una entidad a otra, se toma como factor de complejidad porque afecta el costo, toma los valores de Marketing, Identidad Corporativa, Estrategia de comunicación, Diseño y arte, Comunicación digital.   | Sí          | 2                         | 5                   | 10          |
| Alcance   | Es hasta donde se quiere llegar con la prestación, o sea el objetivo que se persigue con la misma, influye en el costo y en el tiempo por lo que constituye un factor de complejidad, los valores que puede tomar son nivel 1, nivel 2 y nivel 3. Acorde a los diferentes tipos de servicios específicos de este tipo de servicio, se analiza el alcance y en dependencia de cual sea el objetivo, que se persigue con esta prestación se coloca en uno u otro nivel. | Sí          | 3                         | 4                   | 12          |
|   |   |             |                           |                     | 0           |
|   |   |             |                           |                     | 0           |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Tamaño de la prestación de servicio =</b> | 30                    |
| <b>Tiempo de la prestación =</b>             | 1.25 d                |
| <b>Tiempo real de la prestación =</b>        | 0.028409091 d/hombres |
| <b>Esfuerzo =</b>                            | 10 h/hombres          |
| <b>Esfuerzo Máximo =</b>                     | 440 h/hombres         |
| <b>Cantidad de Hombres =</b>                 | 44                    |
| <b>Costo de la prestación =</b>              | \$ 372.975            |

**Figura 6 Factores de complejidad del tipo de servicios TI Comunicación Digital.**

## ***CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje***

---

### **Desviación significativa.**

Se aplica la métrica para obtener la variación de los atributos tiempo y esfuerzo. Si estas se encuentran dentro de la variación permitida de la desviación significativa, se logra disminuir el grado de incertidumbre de los atributos de estimación en las entidades pilotos. Se le aplica solo a estos atributos en estas entidades porque son los que cuentan con resultados visibles, pero es aplicable a todos los atributos de estimación.

### **Entidad Calidad del Centro CEGEL de la Facultad 3.**

#### **Atributo tiempo.**

|                           |                     |                   |
|---------------------------|---------------------|-------------------|
| $VP = (VE * 15) / 100$    | $VAt = VG - VE$     | $VAt < - VP$      |
| $VP = (1.225 * 15) / 100$ | $VAt = 0.5 - 1.225$ | $-0.725 < -0.184$ |
| $VP = 0.184$              | $VAt = -0.725$      |                   |

#### **Atributo esfuerzo.**

|                        |                 |              |
|------------------------|-----------------|--------------|
| $VP = (VE * 15) / 100$ | $VAe = VG - VE$ | $VAe < - VP$ |
| $VP = (14 * 15) / 100$ | $VAe = 4 - 14$  | $-10 < -2.1$ |
| $VP = 2.1$             | $VAe = -10$     |              |

### **Entidad Escenarios 3D Centro CEDIN Facultad 5.**

#### **Atributo tiempo.**

|                           |                      |                    |
|---------------------------|----------------------|--------------------|
| $VP = (VE * 15) / 100$    | $VAt = VG - VE$      | $VAt < - VP$       |
| $VP = (0.028 * 15) / 100$ | $VAt = 0.02 - 0.028$ | $-0.008 < -0.0042$ |
| $VP = 0.0042$             | $VAt = -0.008$       |                    |

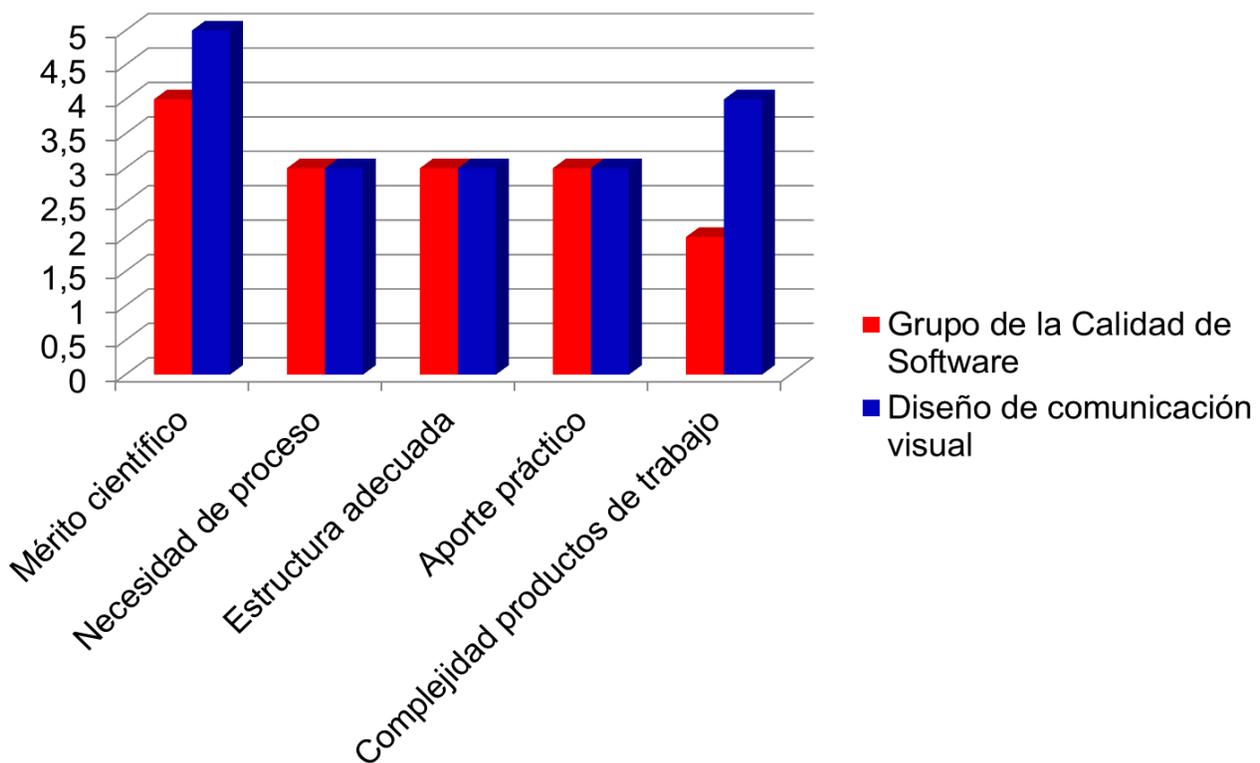
#### **Atributo esfuerzo.**

|                        |                 |              |
|------------------------|-----------------|--------------|
| $VP = (VE * 15) / 100$ | $VAe = VG - VE$ | $VAe < - VP$ |
| $VP = (10 * 15) / 100$ | $VAe = 8 - 10$  | $-2 < -1.5$  |
| $VP = 1.5$             | $VAe = -2$      |              |

## CAPÍTULO 3: Validación de la propuesta mediante pilotaje

Luego de aplicada la métrica de variación de los atributos se concluye que los valores obtenidos se encuentran dentro de la variación permitida. Con esto se verifica que el proceso propuesto cumple con el objetivo de la investigación, de brindarle a las entidades de servicios TI de la UCI el menor grado de incertidumbre de los atributos de estimación. Puesto que los resultados que arrojó el proceso están acorde con los resultados ganados en la prestación.

Para conocer la opinión de los Jefes de entidades piloteadas con respecto a la propuesta de proceso, se les aplicó una encuesta la cual arrojó los datos que se muestran en la gráfica, en cuanto a las variables, mérito científico de la investigación, necesidad de aplicar el proceso en las entidades de servicios TI, estructura adecuada, aporte práctico de la propuesta de proceso y complejidad de los productos de trabajo asociados a la propuesta de proceso. Donde se obtuvieron valores satisfactorios y una buena aceptación sobre la propuesta de proceso.



### **Conclusiones parciales.**

Luego de analizar los resultados obtenidos al aplicar la propuesta de proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI como prueba piloto a la muestra seleccionada, se arribó a la conclusión de que los resultados obtenidos le permitieron obtener datos estimados sobre los atributos de estimación, para disminuir el grado de incertidumbre de los mismos. Puesto que al comparar, los datos estimados por la propuesta con los ganados en la prestación, se alcanzaron datos similares con una desviación significativa dentro de lo establecido.

Los resultados en cuanto a posibilidad de aplicación y aporte práctico arrojados por la encuesta realizada a los Jefes de entidades pilotos se encuentran entre los valores máximos en dependencia de las características de la entidad de servicios TI, estos afirman que sería de gran ayuda para sus entidades contar con un proceso que los ayude a establecer estimaciones en sus prestaciones. Los resultados obtenidos en las pruebas pilotos sirvieron como aporte para la mejora de la propuesta de proceso.

### Conclusiones.

Con el objetivo de obtener datos estimados sobre los atributos de estimación, se crea la propuesta de proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI, para disminuir el grado de incertidumbre de los mismos.

Para conocer la situación actual en la que se encuentran las entidades de servicios TI de la UCI se realizaron una serie de entrevistas, con las que se obtuvo que las entidades de servicios TI de la UCI no cuentan con métodos para estimar. Lo que trae consigo aumento en los tiempos y los costos de prestación. Además de un uso inadecuado de esfuerzo y recursos.

Se estudió y analizó el método de estimación UCI para proyectos de desarrollo de software, para crear las métricas utilizadas en el proceso se utilizó como homólogo. También se llevó a cabo un estudio a cerca de estimaciones en entidades de servicios TI en el mundo, según estándares, modelos y normas como PMBOK, CMMI, ITIL y la ISO 20000, donde se resaltan las prácticas específicas propuestas por el modelo CMMI para servicio y el ciclo de vida propuesto por ITIL.

Con la investigación realizada se logró como resultado:

- La creación de una propuesta del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI.
- La definición de los productos de trabajo y las guías necesarias para la aplicación de la propuesta de proceso.
- La creación de las listas de adherencia al proceso y al producto para hacer más rigurosa la aplicación de la propuesta del proceso.

Estos productos de trabajo se validaron mediante pruebas pilotos realizadas en las entidades de servicios TI Calidad del Centro CEGEL de la Facultad 3 y en Escenarios 3D Centro CEDIN Facultad 5. En los que se logró resultados equivalentes a los ganados en la prestación, con las variaciones de los atributos dentro de las variaciones permitidas. Se manifestaron como resultado de la encuesta realizada en dichas entidades las máximas puntuaciones, en cuanto la necesidad de aplicar el proceso, para minimizar el grado de incertidumbre de los atributos de estimación en entidades de servicios TI de la UCI.

Confiriéndole un alto mérito científico a la investigación, una estructura adecuada y aporte práctico al proceso y poca complejidad de los productos de trabajo asociados a la propuesta de proceso.

Después de ser probada la propuesta de proceso y analizados los resultados de la encuesta, se llegó a la conclusión de que la propuesta ayuda en gran medida a que las entidades de servicios TI de la UCI minimicen el grado de incertidumbre de los atributos, dándole cumplimiento al objetivo de la investigación.

### **Recomendaciones.**

Se recomienda para la aplicación de la propuesta de proceso para la estimación en las entidades de servicios TI de la UCI:

- Determinar otros factores de complejidad más específicos de cada tipo de servicio TI por los que están compuestos la clasificación de tipos de servicios TI.
- Mantener el registro actualizado de forma que permita archivar los datos, para contar con datos históricos referente a las estimaciones de los atributos en las entidades de servicios TI, y poder ajustar, con la mayor exactitud posible el proceso de estimación.
- Informatizar la propuesta de proceso de estimaciones para entidades de servicios TI de la UCI.

### Bibliografía

- (1) Teralog. (2003). *Tera.log*. Recuperado el Noviembre de 2010, de Tera.log:[http://www.teraloc.com/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55&Itemid=97](http://www.teraloc.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=97)
- (2) Villuendas, A. (18 de Noviembre de 2008). *Temas de Gobierno y Gestión de Tecnologías de la Información*. Recuperado el Noviembre de 2010, de Temas de Gobierno y Gestión de Tecnologías de la Información: <http://www.tgti.es/?q=node/90>
- (3) Osiatis. (1993). *ITIL v3 Gestión de Servicios TI*. Recuperado el Noviembre de 2010, de ITIL v3 Gestión de Servicios TI: [http://itilv3.osiatis.es/gestion\\_servicios\\_ti.php](http://itilv3.osiatis.es/gestion_servicios_ti.php)
- (4) Villuendas, A. (18 de Noviembre de 2008). *Temas de Gobierno y Gestión de Tecnologías de la Información*. Recuperado el Noviembre de 2010, de Temas de Gobierno y Gestión de Tecnologías de la Información: <http://www.tgti.es/?q=node/106>
- (5) FONAFE. (s.f.). *Terminos de Referencia*.
- (6) Osiatis. (1993). *ITIL v3 Gestión de Servicios TI*. Recuperado el Noviembre de 2010, de ITIL v3 Gestión de Servicios TI : [http://itilv3.osiatis.es/proceso\\_mejora\\_continua\\_servicios\\_TI/metricas.php?mes=6&anio](http://itilv3.osiatis.es/proceso_mejora_continua_servicios_TI/metricas.php?mes=6&anio)
- (7) *ITILV3\_Glossary*. (s.f.). Obtenido de ITILV3\_Glossary: [http://www.best-management-ractice.com/gempdf/ITILV3\\_Glossary\\_Spanish\\_v3.1.24.pdf](http://www.best-management-ractice.com/gempdf/ITILV3_Glossary_Spanish_v3.1.24.pdf)
- (8) Bright EBusiness. (s.f.). *SpanishPMO*. Recuperado el Diciembre de 2010, de SpanishPMO: <http://spanishpmo.com/index.php/glosario/>
- (9) Burzi, F. (2005). *Bienvenido a PMConnection Connecting the Project Management World*. Recuperado el Diciembre de 2010, de Bienvenido a PMConnection Connecting the Project Management World: [http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.pmconnection.com/modules.php%3Fname%3DEncyclopedia%26op%3Dlist\\_content%26eid%3D1](http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.pmconnection.com/modules.php%3Fname%3DEncyclopedia%26op%3Dlist_content%26eid%3D1)

- (10) *LíderdeProyecto.com*. (s.f.). Recuperado el Diciembre de 2010, de LíderdeProyecto.com: [http://www.liderdeproyecto.com/manual/estimacion\\_de\\_esfuerzo\\_del\\_proyecto.html](http://www.liderdeproyecto.com/manual/estimacion_de_esfuerzo_del_proyecto.html)
- (11) Open E-learning. (14 de Noviembre de 2007). *mailxmail.com*. Recuperado el Diciembre de 2010, de mailxmail.com: <http://www.mailxmail.com/curso-formulacion-proyectos/tamano-proyecto>
- (12) R., E. (s.f.). *No hay límites*. Recuperado el Diciembre de 2010, de No hay límites: <http://www.nohaylimites.com/?p=243>
- (13) Castillo, I. G. (2009). *“Diseño e implementación de un modelo de simulación para el Gobierno de las TI basado en ITIL v3, MOF y CMMI for Services”*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- (14) asentti. (2006). *Competitividad en TI para el Negocio*.
- (15) CACERES, I. A. (2006). *HERRAMIENTA CASE “MICROSOFT VISIO 2003”*. Don Bosco: UNIVERSIDAD DON BOSCO.
- (16) Sparx Systems. (Agosto de 2000). *Sparx Systems*. Recuperado el Diciembre de 2010, de Sparx Systems: [http://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html&rurl=translate.google.com.cu&usg=ALkJrhj-S3\\_qUKs6thfyWhogTC60Tp9JBg](http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html&rurl=translate.google.com.cu&usg=ALkJrhj-S3_qUKs6thfyWhogTC60Tp9JBg)
- (17) *Sitios de descargas de software*. (5 de Marzo de 2007). Recuperado el Enero de 2011, de Sitios de descargas de software: [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%28M%C3%8D%29\\_14720\\_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%28M%C3%8D%29_14720_p/)
- (18) Fundación Vasca para la Excelencia. EUSKALIT. [En línea] Parque Tecnológico de Bizkaia. Recuperado el Enero de 2011, <http://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf>.
- (19) Taylor, S. (2007). *ITIL versión 3: un modelo adaptado a la creciente importancia de la gestión de servicios de negocio*.

- (20) *The house of blogs*. (17 de Septiembre de 2010). Recuperado el Enero de 2011, de The house of blogs: [http://www.thehouseofblogs.com/articulo/itil\\_v3\\_%EF%BF%BD%E2%82%AC\\_mejora\\_continua\\_de\\_l\\_servicio-151337.html](http://www.thehouseofblogs.com/articulo/itil_v3_%EF%BF%BD%E2%82%AC_mejora_continua_de_l_servicio-151337.html)
- (21) *EXIS TI*. (2009). Recuperado el Enero de 2011, de EXIS TI : <http://www.exis-ti.com/tecnologia.htm>
- (22) (20 de Marzo de 2008). B.O.C.M. En *B.O.C.M.* (pág. 93).
- (23) *Certified*. (2010). Recuperado el 24 de Mayo de 2011, de Certified: <http://certified-es.blogspot.com/2009/11/producto-de-trabajo.html>
- (24) Paz, D. C. (s.f.). *Conceptos y técnicas de recolección de datos en la investigación*.
- (25) León, R. A., & González, S. C. (2002). *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Ciudad de la Habana: Editorial Universitaria.
- (26) Escorial, j. s. *“calidad de software: medidas del proceso”*, 2006.
- (27) Díaz, D. R. (2007). *Análisis del Método de Estimación empleado para el desarrollo del proyecto SIGEP*. Ciudad de La Habana.
- (28) Escobar, C. J. (13 de Marzo de 2009). *Que significa CMMI*. Recuperado el 1 de Junio de 2011, de Que significa CMMI: <http://asprotech.blogspot.com/2009/03/cmmi-for-services.html>
- (29) *Qualtop*. (2011). Recuperado el 1 de Junio de 2011, de Qualtop: <http://www.qualtop.com/modelos-de-mejora.php>
- (30) *Glosario de terminología sobre sistemas de gestión de la*. (s.f.). recuperado el 11 de junio de 2011, de *Glosario de terminología sobre sistemas de gestión de la*: [http://www.expero2.eu/expero1/hypertext/documenti/govaq/GLOSARIO\\_DE\\_TERMINOLOGIA SOBRE CALIDAD.pdf](http://www.expero2.eu/expero1/hypertext/documenti/govaq/GLOSARIO_DE_TERMINOLOGIA SOBRE CALIDAD.pdf)

- (31) Erazo, f. e. (2009). "Mejoramiento de procesos de compras directas en fybeca sucursal el condado". Ecuador.
- (32) *Tecnicalia tecnologia de la información*. (2010). Recuperado el Enero de 2011, de technicalia tecnologia de la información: [http://www.tecnicalia.es/servicios\\_consultoria.aspx](http://www.tecnicalia.es/servicios_consultoria.aspx)
- (33) Alvarado, D. (3 de Octubre de 2010). *The Web Marketing Service*. Recuperado el Febrero de 2011, de The Web Marketing Service: <http://www.thewebmarketingservice.com/preguntasconsultoriamexico>
- (34) *División de Alta Tecnología*. (s.f.). Recuperado el Febrero de 2011, de División de Alta Tecnología: [http://www.cibertec.edu.pe/2/modulos/JER/JER\\_Interna.aspx?ARE=2&PFL=2&JER=3749](http://www.cibertec.edu.pe/2/modulos/JER/JER_Interna.aspx?ARE=2&PFL=2&JER=3749)
- (35) *ITIL-Gestión de Servicios TI*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2011, de ITIL-Gestión de Servicios TI: [http://itil.osiatis.es/Curso\\_ITIL/Gestion\\_Servicios\\_TI](http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI)
- (36) L, M. E. (s.f.). *Maria Eugenia Arevalo's Blog*. Recuperado el Febrero de 2011, de Maria Eugenia Arevalo's Blog: <http://arevalomaria.wordpress.com/category/pmbok/>
- (37) L., M. E. (s.f.). *Maria Eugenia Arevalo's Blog*. Recuperado el Febrero de 2011, de Maria Eugenia Arevalo's Blog: <http://arevalomaria.wordpress.com/about/>
- (38) Monge, S. (s.f.). *blog marketing publicidad comunicacion*. Recuperado el Febrero de 2011, de blog marketing publicidad comunicacion: <http://www.tallerd3.com/archives/732>
- (39) *Propuestas para Financiamiento de la Escuela de Artes de Azcapotzalco*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2011, de Propuestas para Financiamiento de la Escuela de Artes de Azcapotzalco: <http://escdeartesazcapo.tripod.com/propuestasparafinanciamientodelaescueladeartesdeazcapotzalco/id1.html>
- (40) *TCP Sistemas e Ingeniería*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2011, de TCP Sistemas e Ingeniería: [http://www.tcpsi.com/servicios/gestion\\_ti.htm](http://www.tcpsi.com/servicios/gestion_ti.htm)

- (41) University, Carnegie Mellon. CMMI for Services®, Versión 1.2. Pensilvania: s.n., Febrero 2009.
- (42) Zayas, Alfredo. ITIL y la Norma ISO/IEC 20000. México: ITIL service manager.
- (43) *001\_ITIL\_V3\_Service\_Strategy*. (s.f.). Recuperado el Enero de 2011, de *001\_ITIL\_V3\_Service\_Strategy*: <http://www.slideshare.net/Billy82/001itilv3servicestrategy>

**Anexo No. 1:**

**Entrevista realizada en las entidades de servicios TI de la UCI para conocer la situación existente en estas entidades desde el punto de vista de las estimaciones.**

**Cuestionario**

¿En qué consiste la entidad? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de servicio brindan? \_\_\_\_\_

¿Tienen definido algún ciclo de vida? \_\_\_\_\_

¿En qué fase se encuentra? \_\_\_\_\_

¿Se adapta el expediente de proyecto hoy institucionalizado a sus necesidades? \_\_\_\_\_

¿Qué plantillas del expediente de proyecto utiliza ? \_\_\_\_\_

¿Con qué roles cuenta la entidad? \_\_\_\_\_

¿Se guían por algún lineamiento? \_\_\_\_\_

Ejemplos los Lineamientos de Calidad institucionalizados. \_\_\_\_\_

¿Utilizan algún estándar de calidad? \_\_\_\_\_

¿Realizan algún tipo de estimación de atributos? \_\_\_\_\_

¿Qué atributos estiman? \_\_\_\_\_

¿Estiman costo? \_\_\_\_\_

¿Estiman tiempo? \_\_\_\_\_

¿Estiman esfuerzo? \_\_\_\_\_

¿Estiman tamaño? \_\_\_\_\_

¿Utilizan algún método de estimación? \_\_\_\_\_

¿Cuántas horas trabajan diario? \_\_\_\_\_

¿Cuántos integrantes tienen en la entidad? \_\_\_\_\_

¿Cuántos días a la semana trabajan? \_\_\_\_\_

¿Qué riesgos afectan la entidad? \_\_\_\_\_

¿Qué tiempo demoran en una prestación se servicio? \_\_\_\_\_

¿Utilizan alguna herramienta automatizada para la prestación de servicio? \_\_\_\_\_

¿Desarrollan algún producto como parte de la prestación de servicio? \_\_\_\_\_

**Anexo No. 2:**

**Producto de trabajo Registro del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI.**

**Anexo No. 2.1:**

**Datos Generales.**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Nombre de la Entidad:</b>                   | <input type="text"/>          |
| <b>Rapidez de la Prestación</b>                | <input type="text"/> <i>d</i> |
| <b>Tiempo diario de la prestación</b>          | <input type="text"/> <i>h</i> |
| <b>Cantidad de días laborables a la semana</b> | <input type="text"/> <i>d</i> |
| <b>Cantidad de Técnicos</b>                    | <input type="text"/>          |
| <b>Cantidad de Profesionales</b>               | <input type="text"/>          |
| <b>Tiempo límite de la prestación</b>          | <input type="text"/> <i>d</i> |

## Anexo No. 2.2:

## Clasificación de servicios TI.

| Clasificación del Tipo de Servicio               |   |   |
|--|---|---|
| Tipos de Servicios                               | Descripción   | Presione combinación de teclas que corresponde con el tipo de servicio. |
| Capacitación                                     | Son considerados servicios de capacitación los dedicados a la formación de personal en temáticas específicas. Ejemplos:<br><input type="checkbox"/> Cursos sobre CMMI-DEV.<br><input type="checkbox"/> Cursos de redes.<br><input type="checkbox"/> Formación de roles.   | Ctrl + A  |
| Consultoría                                      | Son considerados servicios de consultorías los dedicados a temáticas siguientes: <input type="checkbox"/> Estrategia: Evaluación comparativa y estrategia de posicionamiento, estudios sectoriales y de la competencia.<br><input type="checkbox"/> Negocio: Planes de negocio, análisis de la cadena de valor, diseño de modelos de negocio, estudios de viabilidad, análisis de escenarios y simulaciones financieras.<br><input type="checkbox"/> Organización, operaciones y procesos: Diseño de procesos, estrategia de organización y reingeniería de procesos.<br><input type="checkbox"/> Análisis de adaptabilidad de soluciones: Identificación y análisis de requerimientos, evaluación de herramientas, participación en los planes de implementación de ERP, BI, CRM y SCM.<br><input type="checkbox"/> Consultoría de Recursos Humanos: Alto rendimiento, habilidades directivas, motivación y head hunting específico.<br><input type="checkbox"/> Alianzas: Búsqueda y análisis de alianzas y empresas conjuntas, gestión de socios para cliente.   | Ctrl + O  |
| Tecnología                                       | Son servicios asociados al soporte de tecnologías específicas dentro de los proyectos, como son: <input type="checkbox"/> Lenguajes de programación: Java, Natural, C, C++, Cobol, Visual Basic, .NET, PL/SQL, PowerBuilder, C#. <input type="checkbox"/> Bases de datos: DB2, Adabas, SQL-Server, Oracle, Sybase, Informix, IDMS.<br><input type="checkbox"/> Tecnologías web: JAVA, J2EE, ASP.NET, ASP, PHP, DHTML, XHTML, XML.<br><input type="checkbox"/> Servidores de aplicaciones: Weblogic, Websphere, TomCat, iPlanet, Microsoft: MTS, IAS.<br><input type="checkbox"/> Soluciones verticales: Sistemas corporativos, ERP, CRM, CMS, e-learning, Gestión documental.<br><input type="checkbox"/> Monitores teleproceso: Sistema de control de información de clientes (CICS del inglés Customer Information Control System), Sistema de Gestión de Información- Controlador de Datos (IMS-DC), DMS-DC.<br><input type="checkbox"/> Sistemas operativos: Nova, MVS, Windows, HP/UX, Sun Solaris, IBM AIX, VMS, Guardian/NSK, Novell.<br><input type="checkbox"/> Plataformas Hardware y Software: Firewalls, VPN, PKI, Redes IP LAN/WAN, ISPs/ASPs, Servidores web, Mail, News, DNS y Cache.<br><input type="checkbox"/> Software de grupo: Lotus Notes, Netscape, Microsoft. | Ctrl + T  |
| Comunicación Digital                             | Servicios con un fin comunicacional a través del uso de las TIC. Algunas modalidades pueden ser:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Identidad corporativa: Conceptualización de misión y valores, definición de identidad, confección de guías de estilo, definición del carácter de la comunicación.</li> <li>• Estrategia de comunicación: Campañas de difusión, acuerdos y alianzas, apariciones en media, organización de eventos y actividades promocionales.</li> <li>• Diseño y arte: Diseño gráfico en y fuera de línea, desarrollos encima de la línea / debajo de la línea.</li> <li>• Comunicación digital: Arquitectura de contenidos, producción de contenidos, consultoría de contenidos, secuencias de navegación, procesos de obtención de datos, procesos de compra, diseño, desarrollo y envío de boletines de noticias, campañas integrales de e-marketing, campañas de telemarketing, redacción publicitaria.</li> </ul>   | Ctrl + D  |
| Seguridad  | Auditoría de seguridad: Servicios de auditoría aplicados a códigos fuente, sistemas de comunicaciones, dispositivos y sistemas de seguridad y aplicaciones informáticas.<br><input type="checkbox"/> Servicios Ley Orgánica de Protección de Datos: Realización de todas las tareas necesarias para garantizar la adecuada protección de los datos personales según la legislación vigente.<br><input type="checkbox"/> Seguridad en redes Wireless: Servicio de consultoría dirigido a la implantación de redes inalámbricas de forma segura.<br><input type="checkbox"/> Informática Forense: Servicio de peritaje informático para detectar si se ha sido víctima de un uso indebido de los recursos informáticos de la empresa, así como su origen.<br><input type="checkbox"/> Consultoría de seguridad informática: Servicios a medida de las necesidades del cliente con el objetivo de identificar, implantar y explotar las soluciones que garanticen la seguridad de los sistemas de información de la empresa.<br><input type="checkbox"/> Formación y mantenimiento: Formación a medida sobre cualquier aspecto relacionado con la seguridad de las tecnología de la información y el mantenimiento de los sistemas de seguridad para su actualización.                   | Ctrl + S  |
| Gestión de La Calidad de Soluciones Tecnológicas | Servicios dirigidos al control y gestión de la calidad de los proyectos de soluciones tecnológicas. Ejemplos:<br><input type="checkbox"/> Pruebas de Software<br><input type="checkbox"/> Auditorías a Proyectos Informáticos<br><input type="checkbox"/> Revisiones de adherencia a proceso y productos de los proyectos<br><input type="checkbox"/> Realización de diagnósticos<br><input type="checkbox"/> Evaluación y certificación de modelos, estándares y normas de calidad.  | Ctrl + E  |

## Anexo No. 2.3:

## Factores de Complejidad según el tipo de servicio TI.

| Factores de Complejidad del tipo de servicio Capacitación |   |             |                                       |                     |             |
|---|---|-------------|---------------------------------------|---------------------|-------------|
| Factor  | Descripción   | Complejidad | Clasificación según Valor             | Nivel de influencia | Ponderación |
| Distancia a la que se suministra                          | Lejanía a la que se va a brindar el servicio, constituye un factor de complejidad porque influye en el tiempo, recurso y costo de la prestación, tomando los valores local, provincia a provincia y país a país.  |             |                                       |                     | 0           |
| Tiempo dedicado/Hombre                                    | Duración de una consulta según la cantidad de hombres, o sea no se cobra por el tiempo solamente sino el tiempo que dura la consulta por cada hombre, esto influye en el tiempo de la prestación y en el costo por lo que constituye un factor de complejidad, se clasifica en menos de 1 jornada laboral, 1 jornada laboral, más de 1 jornada laboral. |             |                                       |                     | 0           |
| Novedad del Conocimiento sobre el tema                    | Grado de conocimiento que existe acerca del tema del cual se trata la consulta, se toma como factor de complejidad porque influye en la preparación del personal que va a prestar el servicio, es decir en los RRHH, este toma los siguientes valores, poca, media y mucha.   |             |                                       |                     | 0           |
|   |   |             |                                       |                     | 0           |
|   |   |             |                                       |                     | 0           |
|   |   |             | Tamaño de la prestación de servicio = |                     | 0           |
|   |   |             | Tiempo de la prestación =             | #;DIV/0!            | d           |
|   |   |             | Tiempo real de la prestación =        | #;DIV/0!            | d/hombres   |
|   |   |             | Esfuerzo =                            | #;DIV/0!            | h/hombres   |
|   |   |             | Esfuerzo Máximo =                     | 0                   | h/hombres   |
|   |   |             | Cantidad de Hombres =                 | #;DIV/0!            |             |
|   |   |             | Costo de la prestación =              | \$ #;DIV/0!         |             |

**Anexo No. 3:**

**Encuesta para la evaluación de los resultados del proceso para la estimación en las entidades de servicios TI propuesto.**

**Cuestionario**

¿Qué mérito científico en un rango de evaluación de 1-5 le confiere a la investigación, teniendo en cuenta la calidad, novedad y aporte científico de la misma? ¿Por qué le asigna ese valor?

\_\_\_\_\_

¿Considera necesario la definición de un proceso que contribuya a disminuir el grado de incertidumbre de los atributos en las entidades de servicios TI de la UCI?

Necesario       Poco necesario       Innecesario

¿Considera que la estructura y el orden del proceso son adecuados?

Adecuada       Poco adecuada       Inadecuada

¿Qué grado de aporte práctico le confiere al proceso propuesto?

Útil       Poco útil       Inútil

¿Que considera usted de la complejidad en la documentación de los productos de trabajo?

Compleja       Difícil de entender       Aceptable       Comprensible

En una escala del 1 al 5 confiera una evaluación a la propuesta según los siguientes criterios:

Satisfacción a las necesidades de las entidades de servicios TI de la UCI.

Adaptabilidad a las entidades de servicios TI de la Universidad.

Repercusión a las entidades de servicios TI de la Universidad.

Cumplimiento de lo establecido en el área de proceso.

Posibilidad de aplicación en las entidades de servicios TI de la UCI.