



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Modelo BPM para mejorar la gestión del programa de  
tutoría en la escuela de ingeniería de computación y  
sistemas de una institución universitaria, periodo 2015**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestra en Gestión de Tecnologías de la Información

**AUTOR:**

Br. Ana Meliza, Garayar Ttito

**ASESOR:**

Dr. José Carlos, Benítez Palacios

**SECCIÓN**

Ingeniería

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistemas Basados en Gestión de Procesos de Negocio

**PERÚ – 2017**

## Página del Jurado

---

Dr. Ángel Salvatierra Melgar  
Presidente

---

Dr. Jorge Diaz Dumont  
Secretario

---

Dr. Hugo Agüero Alva  
Vocal

**Dedicatoria**

A Dios y a la Virgen María,  
Por haberme permitido llegar hasta aquí y  
por darme salud para lograr mis objetivos.  
A mi familia y esposo,  
Por estar ahí cuando más los necesité,  
por su ayuda y apoyarme en  
los momentos más difíciles.

.

### **Agradecimiento**

Al personal administrativo, docentes y estudiantes de la institución universitaria por la confianza brindada en cuanto al progresivo cumplimiento de los objetivos trazados en el desarrollo de la presente tesis, el cual constituye un importante proyecto dentro de la institución por parte del equipo de trabajo en el cual estoy identificada.

Al Docente Mg. Benítez Palacios, José Carlos, por el apoyo y tiempo brindado en cada una de sus asesorías para la elaboración de la presente tesis; por su exigencia en el fiel cumplimiento de nuestra labor estudiantil en cuanto a la investigación, dedicación y esfuerzo, los cuales esperamos se vean reflejados en la presente investigación.

## Declaración jurada

Yo, Ana Meliza Garayar Ttito, estudiante del Programa de Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información de la Escuela de Postgrado de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI 41507055, con la tesis titulada “Modelo BPM para mejorar la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán como aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar de autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

---

Ana Meliza Garayar Ttito

41507055

## **Presentación**

Señor presidente

Señores miembros del jurado calificador

Presento ante ustedes la Tesis titulada: Modelo BPM para mejorar la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015”.

La investigación fue realizada con la finalidad de demostrar que el modelo BPM mejora la gestión del programa de tutoría en la Escuela de Ingeniería de Computación y Sistemas de una Institución Universitaria, periodo 2015 a través del ordenamiento de sus principales procesos en base a los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación profesional, los cuales fueron aplicados conjuntamente con la información y experiencia laboral adquirida en la institución educativa; en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el Grado Académico de Magister en Gestión de Tecnologías de la Información.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora.

## Índice de contenido

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración Jurada	v
Presentación	vi
Índice de contenido	vii
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. Introducción	xiii
1.1. Antecedentes	14
1.1.1. Antecedentes internacionales	14
1.1.2. Antecedentes nacionales	16
1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística	17
1.2.1. Gestión de proceso de Negocio (BPM)	17
1.2.2. Objetivos de BPM	18
1.2.3. Beneficios de BPM	18
1.2.4. Dimensiones de BPM	19
1.2.5. Sistema BPM	20
1.2.6. Estándar para modelar procesos de negocio (BPMN)	20
1.2.7. Herramientas BPM	21
1.2.8. Metodología BPM: RAD	22
1.3. Justificación	23
1.4. Problema	29
1.5. Hipótesis	29
1.6. Objetivos	30
II. Marco metodológico	31
2.1. Variables	32
2.2. Operacionalización de variables	34
2.3. Metodología	36

2.4. Tipos de estudio	36
2.5. Diseño	37
2.6. Población, muestra y muestreo	38
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
2.8. Validez y confiabilidad de los instrumentos	42
2.9. Métodos de análisis de datos	42
III. Resultados	44
3.1. Análisis de datos	45
3.2. Contrastación – Prueba de hipótesis	50
IV. Discusión	57
V. Conclusiones	60
VI. Recomendaciones	62
VII. Referencias	64
VIII. Anexos	68
Apéndice A. Artículo científico	69
Apéndice B. Desarrollo de la metodología BPM RAD	77
Apéndice C. Simulación de procesos	105
Apéndice D. Preparación de los datos obtenidos de la simulación	112
Apéndice E. Instrumentos	113
Apéndice F. Fichas de validación de instrumentos	115

**Lista de tablas**

	Página
Tabla 1: Identificación de variables	32
Tabla 2: Operacionalización de las variables	34
Tabla 3: Indicadores	35
Tabla 4: Población total de estudiantes	39
Tabla 5: Técnicas de recolección de datos	41
Tabla 6: Instrumentos de recolección de datos	42
Tabla 7: Datos pre test, post test del tiempo de selección de tutores	45
Tabla 8: Datos pre test, post test del tiempo de elaboración y entrega de informes	47

**Lista de figuras**

	Página
Figura 1: Histograma del tiempo en seleccionar tutores pre prueba	46
Figura 2: Histograma del tiempo en seleccionar tutores Pos prueba	47
Figura 3: Histograma del tiempo de elaboración y entrega de informes Pre prueba	48
Figura 4: Histograma del tiempo de elaboración y entrega de informes Pos prueba	49
Figura 5: Prueba de normalidad de Anderson Darling para el tiempo en seleccionar tutores Pre prueba	50
Figura 6: Prueba de normalidad de Anderson Darling para el tiempo en seleccionar tutores Pos prueba	50
Figura 7: Prueba de hipótesis específica 01	52
Figura 8: Prueba de normalidad de Anderson Darling para el Tiempo en elaborar y entregar informes pre prueba	53
Figura 9: Prueba de normalidad de Anderson Darling para el Tiempo en elaborar y entregar informes – post prueba	53
Figura 10: Prueba de hipótesis específica 02	55

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo demostrar que el modelo BPM mejoro la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015. El estudio estuvo orientado al análisis de los principales procesos identificando procesos críticos dentro de la gestión de tutoría ya que su ordenamiento contribuyo en gran medida con el logro de objetivos tales como: demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo para la selección de docentes tutores, demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría.

El tipo de estudio fue aplicada con un alcance explicativo para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada se analizó el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo, se realizó las pruebas de hipótesis mediante la prueba no paramétrica de Mann Whitney.

Con el modelo BPM y el ordenamiento de los procesos se logró reducir el tiempo promedio para la selección de tutores en 98.46%, el tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría disminuyo en 95.56%.

Palabras clave: Gestión de procesos, Tutoría, BPM.

## **Abstract**

This research aimed to demonstrate that the BPM model improves management mentoring program at the school of computer engineering and systems of a university, period 2015. The study was aimed at analyzing the main processes by identifying critical processes within management mentoring as their system contributed greatly to the achievement of objectives such as demonstrating that the BPM model reduces the time for the selection of mentor teachers, show that the BPM model reduces the processing time and delivery of monthly reports tutorial.

The type of study is applied with an explanatory scope to make the contrast of the hypotheses and determine whether it is accepted or rejected, before and after the variables after being exposed to the stimulus was analyzed hypothesis testing was performed using the nonparametric Mann Whitney test.

With the BPM model and ordering processes succeeded in reducing the average time for the selection of tutors at 98.46%, the average processing time and delivery of monthly reports tutoring decreased by 95.56%.

Keywords: Process Management, Tutoring, BPM.

## **I. Introducción**

## **1.1. Antecedentes**

### **1.1.1. Antecedentes internacionales**

Cruz Otero (2014) realizó una investigación en base a la necesidad de la Gerencia de Transportes Noroccidental Cia. Ltda., la necesidad de tener sistema de Gestión de calidad que genere un valor agregado en sus procesos, que sean eficaces y eficientes aplicando la metodología BPM y utilizando herramientas como es AuraPortal que fue la más completa en aspectos técnicos y funcionales este modelo BPM fue diseñado en la herramienta AuraPortal donde se modeló la aplicación y se simuló, obteniendo una mejora substancial por el nivel de sistematización que puede alcanzar. Noroccidental consideró esta herramienta para monitorear los procesos, se capacitó al personal en el manejo de la herramienta y se procedió a implementar las otras actividades críticas. Se concluyó que el utilizar la herramienta BPM, se evidencian actividades improductivas, que conllevan un alto tiempo del proceso, que pueden ser reemplazadas o sistematizadas; al simular la aplicación de BPM, se observó la mejora en los indicadores, los mismos que están relacionados con el cumplimiento en el tiempo, ya que las reglas de negocio aplicadas, se vuelven iterativas y son ejecutadas automáticamente, en AuraPortal; las conclusiones que obtuvo fueron que: (a) BPM reducir el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación y aplicación, disminuyendo en un 34%, el tiempo de traslado de trabajo, documentos e información entre actividades; (b) El presente trabajo de investigación permitió simular el mejoramiento el desempeño del proceso piloto crítico, con lo cual queda planteada una metodología para aplicación de cualquier organización que necesite mejorar su sistema de gestión de calidad.

Castrillón (2014) realizó una investigación para lograr una innovación en procesos a partir de la mejora de los procesos de negocio de una organización. La metodología principal fue BPM y se aplicó para una empresa de obras de ingeniería. La metodología se inició con la identificación de modelos de la situación actual desde el punto de vista del sistema de gestión integrado,

conocimiento implícito de los colaboradores y posteriormente se identificaron los procesos que mayor valor aportan a la organización y por último la identificación de los procesos de la situación deseada. Las conclusiones que llego el autor fueron: (a) Los modelos ayudaron hacer una idea rápida de los procesos de la organización, establecer los límites entre los procesos; (b) El concepto de metodologías ágiles ayudaron a establecer primero lo más representativo para la organización; y la identificación del proceso de mínimo valor el resultado de aplicar el principio de Pareto en la metodología BPM que se refiere a definir el proceso que puede operar con un mínimo de tareas posibles y que a su vez impacta en las tareas de mayor valor para la organización.

Gonzalez (2014) en su investigación aplico la disciplina Business Process Management, para obtener la normalización de los procesos y pasar del modelo de negocio vertical a un modelo de negocio transversal, mejorando una mejor administración y control del proceso con una visión completa de la organización. Esta metodología se puede aplicar a todos los procesos que se encuentran en el mapa de procesos, sin embargo, se enfoca en un solo proceso el cual corresponde al de tecnología de la empresa estudio. Las conclusiones de esta investigación fueron que la administración por procesos BPM, permite mostrar de manera ordenada todos los procesos de la organización permitiendo su facilidad para la gestión; Con esta metodología el autor concluyó que es posible identificar cuales procesos impactan los objetivos estratégicos de las organizaciones, permitiendo demostrar que los procesos están alineados y enfocados a cumplirlos; se logró normalizar y organizar todas aquellas actividades que no pertenecían al proceso de tecnología y reubicarlas en los procesos correspondientes como gestión humana todo lo relacionado con la búsqueda y contratación del personal y gestión de abastecimiento con respecto a compras y negociación con proveedores; se establecieron indicadores de gestión para medir la evolución de los procesos y partir de ahí obtener insumos y datos que permitan la mejora continua; se encontró que con el modelamiento de los procesos permite la visión macro y micro de la organización, garantizando toda la operación en un mismo punto, pues tiene al alcance las operaciones de cada proceso para su administración y gestión.

### **1.1.2. Antecedentes nacionales**

De La Cruz y Avellaneda (2014) en su investigación realizaron un análisis de los procesos de negocio, mostrando una simulación de cómo fueron realizados las actividades y una propuesta de cómo sería, generando indicadores que nos ayudaron a tomar una decisión para la mejora en los tiempos de los procesos. Seguidamente, se diagnosticó el proceso de desarrollo de software respecto al cumplimiento de las prácticas específicas definidas en las áreas de procesos PP y PMC. Asimismo, en base a estas buenas prácticas se propuso un proceso de mejora de desarrollo de software que permitirá alcanzar los beneficios que proporciona el modelo CMMI. Para finalizar, se identificaron las normas aplicables para la gestión de calidad, así como incluir la política de la calidad, el mapa de procesos del sistema de calidad y se determine el aporte de las no conformidades, acciones correctivas. Asimismo, al finalizar el proyecto se obtuvo una propuesta integral que mejoro el proceso materia de estudio en la empresa, así como, su aporte a la toma de decisiones en torno al cumplimiento de objetivos mediante la generación de indicadores y reportes.

Garcia (2013) esta investigación se realizó sobre las oportunidades de mejora identificadas en los procesos de selección, evaluación del rendimiento y determinación de privilegios para los médicos en una clínica a la que se le ha denominado Clínica Alfa. Se propuso el desarrollo de un sistema para automatizar y monitorear los procesos de la Oficina de Gestión de Médicos, y de esta manera, hacer de la información un recurso indispensable e íntegro para los responsables de administrar el proceso. Las conclusiones que se obtuvieron fueron en demostrar que una solución BPM puede ser aplicada en la Oficina de Gestión de Médicos teniendo como resultado un retorno de la inversión en menos de un año; Se concluyó que este proyecto es factible económicamente y rentable para la clínica, siendo una solución complementaria a los sistemas transaccionales que podrían automatizar las funciones principales de la Oficina de Gestión de Médicos.

## **1.2. Fundamentación científica, técnica o humanística**

### **1.2.1. Gestión de proceso de Negocio (BPM)**

Durante la investigación realizada se tomó en cuenta lo manifestado por Macías (2010) quien definió a la gestión de procesos de negocio como:

La metodología cuyo fin es mejorar la eficiencia mediante la gestión sistemática de los procesos de negocio, los cuales se debe modelar, automatizar, y optimizar de forma continua. BPM tiene su base en la tecnología de información para sistematizar tareas y dar rapidez a los cambios requeridos por la organización. La tecnología Business Process Management System (BPMS) posibilita la implantación y adopción de BPM en una nueva categoría de sistemas informáticos. Estos sistemas se especializan en la gestión de procesos de negocio. BPMS se define como un conjunto funcional de software para definir, implementar y mejorar procesos de negocio que cumplan con características técnicas necesarias para aplicar el concepto BPM (p. 1).

Otros autores como Garimella, Lees, y Williams (2010), definen a BPM como:

Conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio. BPM es una metodología centrada en procesos de mejora del rendimiento el cual combina las TIC con metodologías de proceso y gobierno (p. 3).

En el artículo Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial Díaz (2008) define a BPM como:

Metodología que encamina los esfuerzos para optimizar los procesos de la empresa, buscando la mejora en la eficiencia y la eficacia por medio de la gestión sistemática de los mismos (p. 154).

BPM; es una metodología que mejora los procesos de negocio el cual se apoya en el uso de la Tecnología de la Información se basa en la optimización de procesos de la organización mediante la mejora de la eficiencia y eficacia para que esta pueda adaptarse mejor a los cambios tecnológicos y organizativos gestionados por los tiempos y costos.

### **1.2.2. Objetivos de BPM**

Los objetivos de BPM como una disciplina de gestión de procesos tienen objetivos claros y definidos, los cuales según Garimella et al (2010) son:

(a) Unir las TI con las actividades del negocio y coordinar acciones y comportamientos de personas y sistemas en el contexto de los procesos de negocio; (b) mejorar la colaboración y la responsabilidad de los profesionales de la empresa y profesionales en Tecnologías de la Información en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio; (c) lograr la implementación de herramientas de gestión y de mejora continua de procesos; (d) Facilitar el diseño e implementación rápida de los procesos de negocio; (e) Proporcionar una visión más funcional en tiempo real de los procesos operacionales para una comprensión mejor de los participantes; (f) Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo (p. 17).

### **1.2.3. Beneficios de BPM**

Los beneficios que ofrece BPM son de gran alcance a toda la empresa. Según Garimella et al (2010) estos beneficios son:

Automatización: aumento de la productividad, disminución de errores, incremento de la satisfacción del cliente; (b) Respuesta a los problemas en tiempo más rápidos, menor tiempo para desarrollar soluciones y responder de forma inmediata; (c) Visibilidad: hacer el seguimiento de las transacciones empresariales (en tiempo real) por

todo el proceso para ver el proceso desde la perspectiva de un rol en particular (p. 8)

El mejor entendimiento del negocio se puede lograr a través del modelado de actividades y procesos, son uno de los beneficios que se puede obtener de implementar un BPM. Al respecto, Davila (2013) afirmo:

Los gerentes de negocio podrán medir directamente, responder y controlar todos los aspectos sus procesos operacionales; (b) Los gerentes de tecnologías de información podrán aplicar sus habilidades y recursos de forma directa; (c) El personal y los trabajadores pueden alinear sus esfuerzos y mejorar la productividad personal y el rendimiento; (d) La empresa puede responder más rápidamente a los cambios y desafíos para satisfacer sus metas y objetivos (p. 15).

#### **1.2.4. Dimensiones de BPM**

Según Garimella et al. (2010), las dimensiones del BPM son tres y las describen de la siguiente manera:

a) Negocio: Dimensión del valor; alinea las actividades operacionales con las metas y estrategias. Centra recursos de la empresa y el esfuerzo del valor del cliente, (b) Procesos: Dimensión de la transformación; Los procesos de operación transforman sus recursos y materiales dentro de productos o servicios a clientes y consumidores finales, (c) Gestión: Control y Manejo; En gestión, los procesos son herramientas con las que se logra el éxito empresarial (p. 16).

### **1.2.5. Sistema BPM**

White (2010) afirma:

Un sistema BPM es un software que incluye herramientas para cumplir con el ciclo de vida de BPM dentro de las organizaciones. A diferencia de los sistemas de información clásicos, los sistemas BPM se adaptan al cambio en los procesos del negocio permitiendo la mejora continua de procesos dentro de las empresas.

Los beneficios de los Sistemas BPM dentro de una empresa son: (a) El ciclo de vida de la Gestión de Procesos se realiza de forma más rápida y eficiente; (b) Adaptación a las necesidades del mercado y manejar excepciones de una forma rápida, modificando tanto las reglas de negocio como los procesos en tiempo real; (c) Identifica cuellos de botella mediante simulaciones y escenarios y muchas herramientas de monitorización de procesos; (d) Automatización, trazabilidad y control de tareas y procesos; (e) Agilidad para responder a los cambios en las condiciones de mercado; (f) Disminución en la cantidad de errores y la reducción de entradas manuales; (g) Ayuda a una mejor toma de decisiones (p. 8).

### **1.2.6. Estándar para modelar procesos de negocio (BPMN)**

BPMN es la nomenclatura estándar para el modelado de procesos de negocios. Diseñado con una notación de tipo diagrama de flujo fácil de usar y completamente independiente de la implementación. Los expertos en sistemas que emplean BPMN no requieren tener conocimientos y principios de programación orientada a objetos ni algún lenguaje de programación para conocer y describir sus procesos de negocio, Su simbología remite a “conceptos propios de la programación: intercambio de mensajes, flujos en paralelo, condicionales, ciclos, estados, manejo de excepciones, y eventos” (García, 2013, p.56).

### 1.2.7. Herramientas BPM

Para Zavando (2004) menciono:

Existen numerosas herramientas dentro del mercado para la elaboración de un proyecto BPM, muchos productos comerciales. Se dividen de acuerdo a las funciones que realizan en: (a) Herramientas de modelado de procesos: se encuentran las siguientes: Business Process Visual ARCHITECT, Ultimus, BizAgi Process Modeler Process Designer, y Microsoft Visio; (b) Herramientas de simulación de procesos: Permiten imitar los procesos mediante apoyo computacional. Algunos son: el simulador de Tibco, el Oracle Business Process Simulator y Business Studio; (c) Motores de ejecución para BPM: permiten la automatización de los procesos de negocio y que las personas intervienen en el flujo de los mismos. En el mercado encontramos por ejemplo a Oracle BPEL Process Manager, WebSphere Process Server. (p.25).

Hernandez (2011) definió a BizAgi como:

La herramienta importante para mapear procesos, es una versión gratuita, pero existe una solución que sirve para la administración de procesos de negocio (BPM). BizAgi fue diseñada para mapear los procesos de instituciones financieras la empresa que desarrolla BizAgi es colombiana. La Gestión de Procesos de Negocio tiene por objetivos la reducción de costos, la mejora de los procesos, ser un lenguaje común para mejor entendimiento de las actividades de negocio. BizAgi está enfocada para hacer un seguimiento del proceso de negocio para personas que no son expertas en TI.

Características de BizAgi son hacer seguimiento de un proceso, determina para cada proceso que camino siguió. BizAgi puede determinar y establecer la estructura jerárquica de la empresa. Además cada usuario de BizAgi puede tener habilidades o privilegios, puede

tener propiedades y horarios. Se pueden determinar grupos de usuarios y diseños de días laborales. Es muy amigable y confiable para crear cualquiera escenario de las entidades o propiedades que se deseen crear. (p.1)

### **1.2.8. Metodología BPM: RAD**

Una metodología es una fórmula, la cual puramente indica los pasos a seguir en un orden determinado e indicando los roles que participan en cada una de las actividades. Gianni (2011) afirmo:

Rapid Analysis & Design; metodología muy concreta y práctica, para la modelización y diseño de los procesos orientados a la automatización con tecnologías BPM. Su enfoque estimula el trabajo en equipo. Es una metodología independiente del software BPM o BPM Suite con el cual se automatizarán los procesos diseñados.

Las ventajas de aplicar BPM: RAD son las siguientes: (a) Acelera la etapa de proyectos BPM entre un 50% y un 70%; (b) Simplifica los procesos del negocio; (c) Modela y diseña los procesos en su totalidad; (d) Diseña procesos orientados a tecnologías BPM de forma independiente al software a implementar; (e) Gestión del cambio mucho más rápida y efectiva; (f) Fomenta trabajo en equipo; (g) Genera inteligencia colectiva mediante técnicas permiten aprovechar el conocimiento y el talento humano; (h) Construcción de una Arquitectura Empresarial vertical; (i) Asegura la calidad de los modelos y diseños.

La Metodología BPM: RAD se compone de las siguientes tres fases: (a) Modelización Lógica: En esta fase se identifica y modela al detalle el proceso del negocio correspondiente al alcance del proyecto. Se modela los procesos de manera lógica, no se modela los aspectos físicos de los procesos. Se concentra únicamente en el “Qué” y el “Porqué”, de esta manera obtener la perspectiva esencial del negocio y simplificar los procesos de negocio, (b) Diseño Preliminar: en esta fase se va obtener el modelo de funcionamiento de los procesos,

convirtiéndolos desde la visión lógica a la visión física, la cual refleja cómo queremos que funcionen los procesos tomando en consideración las nuevas tecnologías que disponemos o vamos a disponer, la organización actual y futura, y la resolución de problemas y oportunidades de mejora. En esta fase también se identifican los primeros Servicios Funcionales con el fin de comenzar a visualizar cuáles son los servicios que sustentan y/o sustentarán a los procesos de negocio, (c) Diseño BPM: esta fase de Diseño BPM tiene por objetivo el diseñar cada uno de los procesos modelados en las fases anteriores, considerando que estos procesos serán automatizados con Tecnologías BPM, El objetivo es dejar preparado el diseño BPM de los procesos, con todos los detalles necesarios, para que el equipo de desarrollo BPM pueda implementarlos. (pp. 4-15)

### **1.3. Justificación**

#### **Justificación teórica**

Se justifica por su valor teórico porque esta investigación contribuye en generar nuevos conocimientos acerca de la problemática de la tutoría universitaria y apoyar en la resolución de problemas centrándose en dar información para la resolución de dudas académicas y de trámites, fortalecer la motivación y la autorregulación del aprendizaje y estudio por parte de los jóvenes universitarios.

#### **Justificación social**

Se justifica socialmente ya que el uso del modelo BPM servirá para optimizar los tiempos de cada proceso para una mejor gestión del programa de tutoría por su utilidad metodológica se justifica debido a que la presente investigación se basa en la ciclo de vida de BPM planteando el rediseño de procesos como herramienta de mejora continua en la gestión de los procesos clave para la gestión de programa de tutoría.

## **Justificación practica**

Esta investigación es conveniente para lograr una mejora en el proceso de tutoría e innovar los procesos del negocio, también podrá servir para su adecuación en otras facultades de la Universidad también servirá como referencia para desarrollar otros estudios dirigidos al estudio de sistemas de tutoría en otras universidades de nuestro país.

### **1.4. Problema**

La tutoría es considerada como una herramienta de gran importancia en la formación académica universitaria. Si bien los docentes aconsejan e informan a sus estudiantes diversos aspectos de la tarea universitaria. La labor de orientación y acompañamiento debe de ofrecerse como un importante rol universitario.

El desarrollo de un BPM en una institución educativa involucra la aplicación de estrategias aplicadas a los procesos académicos y administrativos, determinar un conjunto de técnicas y métodos que permitan la integración de los procesos de los distintos departamentos que conforman la empresa, ya que estos pueden transformar de acuerdo a los modelos de gestión que se implementen y la tecnología adecuada que proporcione agilidad a los negocios y genere un valor agregado. A continuación, se describe la realidad problemática el cual fue obtenido al aplicar una entrevista y la observación a los involucrados.

El requerimiento de tutores se inicia en base a una necesidad de la jefatura de tutoría el cual solicita a las direcciones de las escuelas profesionales seleccionar entre sus docentes un listado de docentes tutores que cumplan con los requisitos y competencias (N° de horas lectivas, evaluación de desempeño y otros criterios de selección); el director de escuela elabora el listado de tutores evaluando entre sus docentes el personal idóneo que pueda realizar la labor de tutoría según el perfil requerido apoyado del asistente de escuela revisan información histórica del docente, curriculum vitae y todo esto de manera manual

no se cuenta con un sistema donde este registrado los datos históricos como son CV, número de horas lectivas de los docentes, años que labora en la institución etc. Y todo esto conlleva a que este proceso tenga un retraso en su ejecución teniendo en promedio unos 3 a 4 días para poder entregar el listado de tutores encontrándose en algunos casos que algunos de los tutores seleccionados no cumplen con los requisitos y todo esto por falta de información y coordinación entre la dirección de escuela y la jefatura de tutoría ya que en algunos casos el listado enviado los docentes no cumplen con el perfil mínimo requerido para la labor lo que en muchos casos ocasiona que se haga un reproceso de este listado y que la escuela profesional vuelva a enviar un nuevo listado de tutores que conlleva a una demora en todo este proceso.

La jefatura de tutoría es la encargada de evaluar y dar conformidad al listado de tutores enviado por las escuelas profesionales para luego emitir una resolución a cada docente elegido la emisión de las resoluciones se da en 2 días después de aprobada la lista de asignación de tutores. La notificación de los tutores seleccionados se realiza de manera manual en el cual la jefatura de tutoría envía las resoluciones en físico a la dirección de escuela para que pueda ser entregado a cada tutor en muchos de los casos no se es entregado a tiempo ya sea por ausencia de los tutores o por cuestiones de horarios, lo que ocasiona una demora de 1 semana en el cumplimiento de notificación y entrega de resoluciones después de emitida la resolución o en peores de los casos el docente nunca recibe su resolución.

Para la elaboración y seguimiento del plan de tutoría; la jefatura de tutoría es el responsable de solicitar a los tutores los planes de tutoría respectivos para el semestre académico; estos planes de tutoría serán elaborados de acuerdo a los formatos de tutoría, reglamentos y lineamientos de tutoría; los tutores elaboran su plan de tutoría de acuerdo al ciclo académico asignado en el cual se planifica las tareas a realizar semana a semana y las labores de proyección social teniendo como base referencial las labores del ciclo académico anterior el tiempo que se requiere para la elaboración del plan de tutoría es de 15 a 20 días algunas ocurrencias en este proceso es la demora en acceder a la información histórica

del periodo anterior ya que todo este se encuentra en archivos físicos lo cual hace que este proceso tenga una demoras.

La jefatura de tutoría es la encargada de revisar el contenido de los planes de tutoría si el plan es adecuado se procede a iniciar las actividades de tutoría; pero muchas veces existe demora en este proceso si el plan no es adecuado se procede a informar a los tutores para que puedan resolver las observaciones y presentar el plan con las mejoras sugeridas, todo esto conlleva a que este proceso tenga demoras para su ejecución. Cuando se inicia las actividades de tutoría el tutor emite informes mensuales según formato, aplica la ficha personal del estudiante este es muy importante para formar una base de datos de todos los estudiantes tutorado; la jefatura de tutoría es la encargada revisar estos informes mensuales y hacer un seguimiento del plan tutorial.

La labor de tutoría inicia cuando el tutor da cumplimiento a cada una de las actividades planificadas semana a semana; las cuales incluyen registros de datos, llenado de cuestionarios y encuestas los cuales servirán de apoyo al docente para realizar su labor. La tutoría tiene una duración de 5 horas a la semana de los cuales 2 horas son netamente en aula y 3 horas de orientación que se realizan en la dirección de escuela que en muchos casos no se está aplicando de manera correcta puesto que no se cuenta con un ambiente en el cual el docente pueda realizar la labor de tutoría individualizada y eso hacer que se dificulte la comunicación entre estudiante y tutor. El tutor al iniciar sus actividades revisara el historial académico del estudiante en el cual verifica las calificaciones del semestre anterior lo que le permite tener una mejor referencia de su tutorado; este proceso lo realiza a lo largo del semestre académico generalmente después de las evaluaciones, el tutor solicita a la secretaria académica el record académico de cada estudiante para controlar las notas y asistencias.

Entre las actividades a realizar en la primera semana por el tutor esta la aplicación de la ficha de registro de datos del estudiante en el cual el estudiante deberá completar toda la información que se solicita con respecto a su persona y

entorno familiar esta actividad se realiza la primera sesión de tutoría y el alumno entrega dicha información ese mismo día una de las primeras actividades que realiza el tutor es el proceso de inducción a la institución para que de esa manera el estudiante se concientice con la universidad. Terminado los primeros exámenes parciales se aplica el cuestionario “identificando mis dificultades” donde el estudiante debe de completar la información solicitada; el tutor luego de realizar este cuestionario deberá identificar las dificultades de sus tutoreados para que de esa manera trabajar con cada uno de los estudiantes; se trabaja a nivel individual o grupal según se requiera; en muchos de los casos existe una demora por parte de los tutores en la elaboración de sus informes semanales con respecto a este cuestionario porque el tutor tiene que preparar un informe por cada estudiante y a su vez hacer un consolidado de las problemáticas identificadas el cual le genera una demora en el tutor entre unos 2 a 3 días antes de entregar su informe esta demora también repercute en las acciones que se puedan tomar ante las dificultades de los estudiantes.

El tutor debe de informar mensualmente de cada una de las actividades realizadas en su gestión de tutor según lo que trabaja semana a semana de los cuestionarios y encuestas debe de presentar un consolidado de la información encontrada y esto por lo general lo realiza de manera manual ya que no cuenta con una herramienta que facilite este trabajo en promedio un tutor demora en hacer su informe mensual entre 2 a 3 días; dichos informes ( informes de sesiones grupales y registros de atenciones) deben de ser presentados los días 15 de cada mes para ser enviados a la jefatura de tutoría y en muchos de los casos no se cumplen ya que existen tutores que no entregan a tiempo los informes ya sea por demora en generarlos o por falta de tiempo por excesiva carga académica; el tiempo promedio que un tutor demora para entregar sus informes mensuales es de 6 días.

La jefatura de tutoría evalúa los informes correspondientes verifica la conformidad del informe si todo está completo de acuerdo a los formatos para notificar a RRHH para programar el pago correspondiente a la labor de tutor. El tutor dentro su labor de tutoría a lo largo del semestre académico realiza muchas

actividades y al finalizar le corresponde ser evaluado su desempeño de como tutor así como también medir el grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a la tutoría realizada, este se realiza mediante una encuesta a los estudiantes encontrándose antecedentes de semestres anteriores que el 30% de estudiantes no se encuentran satisfechos por la poca disposición del tutor para la atención así como también el incumplimiento de las actividades planteadas para el semestre académico ( talleres, nivelación académica, etc.).

A continuación, se cita los problemas más relevantes, los cuales fueron obtenidos al analizar la realidad problemática:

Demora en las actividades de los procesos claves como es selección de tutores debido a que el proceso de selección se realiza de manera manual, lo que genera que el listado y la emisión de resolución de asignación de tutor tenga demoras y como consecuencia llegue a destiempo al proceso siguiente.

Demora en las actividades del proceso de ejecución del plan de tutoría, debido a que el docente realiza sus informes de manera manual y no existe un sistema que le permita realizar sus consolidados y estadísticas de manera más efectiva lo que genera una demora en la elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría.

Insatisfacción por parte del estudiante con respecto al programa de tutoría; por la poca disposición del tutor para la atención, así como también el incumplimiento de las actividades planteadas para el semestre académico (talleres, nivelación académica, etc.).

Conociendo el contexto de la investigación y la importancia de la misma se procede a formular el problema.

#### **1.4.1. Problema general:**

¿Cómo el modelo BPM mejoró la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?

#### **1.4.2. Problemas específicos**

¿Cómo el modelo BPM redujo el tiempo de selección de tutores en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?

¿Cómo el modelo BPM redujo el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?

### **1.5. Hipótesis**

#### **1.5.1. Hipótesis general:**

El modelo BPM mejora de la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

#### **1.5.2. Hipótesis específicas**

El modelo BPM reduce el tiempo selección de tutores en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

El modelo BPM reduce el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general:**

Demostrar que el modelo BPM mejora la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

Demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo para la selección de docentes tutores para mejorar la toma de decisiones.

Demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría para un monitoreo oportuno de la situación del estudiante.

## **II.Marco metodológico**

## 2.1. Variables

Hernández, Fernández, y Baptista (2010) señalaron que:

Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. De manera que entendemos como cualesquiera característica, propiedad o cualidad que presenta un fenómeno que varía, en efecto puede ser medido o evaluado (p. 175).

De igual manera Kerlinger y Lee (2002) manifestaron que:

Una variable es una propiedad a la que se le asigna valores o números. La definición de variables en base a indicadores, responde a un marco conceptual determinado, el mismo que debe corresponder con el o los instrumentos de recolección usados (p. 323).

Tabla 1

### *Identificación de variables*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Variable independiente	Modelo BPM (Rediseño de procesos aplicando Business Process Management)
Variable dependiente	Gestión del programa de Tutoría

### **Modelo BPM.**

Macias (2010) señala que:

Un modelo BPM permite la gestión de los procesos de negocio utilizando métodos, técnicas y software para diseñar, simular, ejecutar, controlar y analizar procesos operacionales que incluyan personas,

aplicaciones, documentos y otros. Se utilizan para guiar la gestión corporativa de procesos para poder saber ¿Hacia dónde debemos ir?; este modelo sirve para orientar y medir el avance de la organización en lo que respecta a la gestión por procesos en la organización. BPM es una decisión de transformación organizacional, vista como un mecanismo o herramienta de gestión empresarial que permite alinear las diferentes dimensiones (organización, procesos, conocimiento y estrategia), trasladando a la organización de una gestión funcional a una gestión de procesos de negocio éxitos; El modelo BPM permite medir tiempos promedios de los procesos en el desarrollo de una solución (p. 70).

### **Gestión del Programa de Tutoría.**

López (2003) define a la Gestión de Tutoría como:

La gestión de tutoría es un proceso orientado a proporcionar apoyo que se da entre docentes y estudiantes durante el periodo de formación de los estudiantes; La gestión de programa de tutoría se mide mediante la eficacia con el cual lleva a cabo sus procesos. La gestión son las acciones relacionadas con actividades que están dirigidas a la realización y desarrollo de objetivos; la gestión permite construir un nivel adecuado de eficiencia y productividad (p, 53).

## 2.2. Operacionalización de variables

Tabla 2

<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Modelo BPM</b>	Procesos	No aplica	No aplica
<b>La Gestión del programa de tutoría</b>	Tiempo	Tiempo promedio para la selección de tutores	De Razón
		Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes de tutoría	De Razón

*Operacionalización de las variables*

Tabla 3

Indicadores

Indicador	Descripción	Objetivo	Técnica / instrumento	Tiempo empleado	Modo de cálculo
<b>Tiempo promedio en seleccionar tutores</b>	Magnitud del tiempo promedio en la selección de tutores	Disminuir el tiempo que se emplea para seleccionar a los tutores	Medición del tiempo	Días	$TPST = \frac{\sum_{i=1}^n TST_i}{N}$ <p>TPSTI: Tiempo promedio para seleccionar tutores                      TST: Tiempo para seleccionar tutores.                      N: número total de tutores</p>
<b>Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría</b>	Magnitud del tiempo promedio para la elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría	Disminuir el tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría	Medición del tiempo	Días	$TPEI = \frac{\sum_{i=1}^n TEI_i}{N}$ <p>TPEI: Tiempo promedio de entrega de informes.                      TEI: Tiempo de entrega de informes.                      N: número total de informes</p>

### **2.3. Metodología**

La Metodología a utilizar es Business Process Management RAD; que es una metodología muy concreta y práctica, para la Modelización y diseño de los procesos orientados a la automatización con tecnologías BPM.

### **2.4. Tipos de estudio**

En la presente investigación el tipo de estudio es Aplicada con un alcance explicativo y el enfoque al que se orienta es cuantitativo.

Según lo manifestado por Behar (2008):

Este tipo de investigación también recibe el nombre de práctica, activa, dinámica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última; esto queda aclarado si nos percatamos de que toda investigación aplicada requiere de un marco teórico. Busca confrontar la teoría con la realidad. Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías. La investigación aplicada, movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de teorías. Conciernen a un grupo particular más bien que a todos en general. Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesada en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación, Sin embargo, en una investigación empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas. Si una investigación involucra problemas tanto teóricos como prácticos, recibe el nombre de mixta. En realidad, un gran número de investigaciones participa de la naturaleza de las investigaciones

básicas y de las aplicadas. Por la clase de medios utilizados para obtener los datos: documental, de campo o experimental (p. 16).

## **2.5. Diseño**

En la presente investigación el diseño de investigación es experimental ya que existe la relación causa y efecto entre la variable dependiente (Gestión del programa de tutoría) y la variable independiente (Modelo Business Process Management). Según Hernández, Fernandez y Baptista (2010):

La Investigación experimental se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es generalmente cuantitativa. El objetivo se centra en controlar el fenómeno a estudiar, emplea el razonamiento hipotético-deductivo. Emplea muestras representativas, diseño experimental como estrategia de control y metodología cuantitativa para analizar los datos. Predice lo que ocurrirá si se produce alguna modificación en la condición actual de un hecho, para logra esto aplica el razonamiento hipotético-deductivo y la metodología suele ser cuantitativa. Los experimentos pueden realizarse en el laboratorio o pueden ser de campo (p.85).

Además, el diseño seleccionado para la presente investigación pre experimental, con un diseño de Pre-Test y Pos-Test, que además contiene un solo grupo cuyo grado de control es mínimo, generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación a la realidad.

El diseño pre-experimental implica tres pasos a realizarse: una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre test); introducción o aplicación de la variable independiente o experimental X a los sujetos Y; una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos (post test).

El diseño pre experimental con Pre y Pos Test son un solo grupo de control, se representa de la siguiente manera:

$$G = O_1 (X) O_2$$

Dónde:

$O_1$  = Valores de los indicadores de la variable dependiente, sin aplicar X (Pre - Test).

$X$  = Rediseño de procesos bajo el modelo BPM.

$O_2$  = Valores de los indicadores de la variable dependiente, aplicando X (Pos - Test).

## 2.6. Población, muestra y muestreo

A fin de clarificar el enfoque de los procesos que se van a mejorar y hacer las pruebas de simulación, se presentan algunos datos que intervienen dentro del proceso, pero que, para efectos de la presente tesis, se van a considerar como unidad de análisis los procesos y no las personas. En ambos procesos seleccionados se cuenta con la siguiente información recopilada en la toma de información.

Se cuenta con (29) docentes y (05) tutores de la Escuela de Computación y Sistemas de la institución educativa comprendido en el periodo del Semestre 2015 –II. Los estudiantes de la institución educativa comprendido en el periodo del Semestre 2015 -II. La cantidad total de estudiantes de los ciclos I, II, III y V referente al semestre 2015-II son de 200 estudiantes tal como se puede apreciar en el cuadro que se observa líneas abajo.

Tabla 4

*Población total de estudiantes*

Ciclo	Sexo		N° de estudiantes
	M	F	
I	70	6	76
II	24	1	25
III	49	6	55
V	38	6	44
<b>Total</b>	181	19	200

La toma de información sobre los datos recopilados para incluir en el modelo del proceso de simulación se determina en función a los siguientes criterios.

**Criterios de Selección.**

A continuación, se definen las características de los sujetos de estudio estableciéndose que particularidades se toman en cuenta para ser considerado dentro del estudio y que características determinarán para no ser incluidos en el estudio.

**Criterios de inclusión:**

*Especialidad:* Docentes y estudiantes de la escuela de ing. de computación y sistemas.

*Género de los estudiantes:* Se incluye a todos los alumnos sin importar el género.

*Ciclos de Estudios:* Se incluye a todos los ciclos de escuela de ingeniería. de computación y sistemas.

**Criterios de exclusión:**

*Local de Estudio:* La institución cuenta con 2 filiales una en la provincia de Chincha y en Ica, para lo cual no se tomará en cuenta a los estudiantes de la filial Chincha.

*Especialidad:* No se tomará en cuenta a estudiantes de otras carreras dentro de la filial - Ica.

### **Población, muestra y muestreo por indicador.**

**Indicador N° 01:** Tiempo de demora en la selección de tutores

*Población:* Todos los procesos de selección de docentes de la Universidad.

*Muestra:* Se considera una muestra de cinco (05) procesos de selección de tutores.

*Muestreo:* El muestreo es de tipo direccionado

**Indicador N° 02:** Tiempo de demora en la elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría.

*Población:* todos los procesos de presentación de informes de tutoría presentados en la Escuela de Ingeniería de Computación y Sistemas comprendido en el periodo del Semestre 2015 -II.

*Muestra:* teniendo a 05 tutores que son los que realizan el proceso de tutoría y estos son similares en su ejecución, se está considerando 05 informes de tutoría que se corresponde con informes de cada uno de los 05 tutores.

*Muestreo:* El muestreo es de tipo direccionado, ya que el procesamiento de cada proceso de ejecución de tutoría es similar.

## **2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas.**

La técnica a desarrollar se basa en una serie de entrevistas a los alumnos, personal administrativo y docentes tutores los cuales se usarán para poder profundizar sobre los procesos seleccionados, en caso de los alumnos referentes a su comportamiento y rendimiento en clase, además de realizar visitas programadas a los salones para mediante la observación poder verificar el desempeño del alumno y del tutor en el proceso de tutoría y recoger algunos

datos del proceso. También se realizará un análisis de la documentación referente a la gestión del programa de tutoría.

A continuación, se detalla en el cuadro que se observa líneas abajo conceptos de cada técnica a utilizar para la presente investigación.

Tabla 5

*Técnicas de recolección de datos*

<b>Técnicas</b>	<b>Descripción</b>
Observación	Es la técnica de recolección de datos a través de la percepción directa de los hechos educativos.
Simulación	Consiste en realizar un modelo del proceso y someterlo a prueba para ver su consistencia.

***La simulación.***

Según el portal del Tecnológico de Monterrey, en su departamento de investigación e Innovación educativa determina que:

La simulación es una técnica que permite recrear situaciones o establecer la factibilidad de un experimento. A partir de la simulación, se logra visualizar a un sistema físico, haciendo una conexión entre lo abstracto y la realidad. Las simulaciones generan un ambiente de aprendizaje interactivo, lo que permite a los estudiantes explorar la dinámica de un proceso.

***La Observación.***

Según Behar (2008):

La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Es un método más utilizado por quienes están orientados conductualmente puede

servir para determinar la aceptación de un grupo respecto a su profesor, analizar conflictos familiares, eventos masivos, la aceptación de un producto en un supermercado, el comportamiento de discapacitados mentales, etc. (p.68)

### **Instrumentos.**

Los instrumentos son medios auxiliares para recoger y registrar los datos obtenidos a través de las técnicas.

Tabla 6

*Instrumentos de recolección de datos*

<b>Instrumentos</b>	<b>Descripción</b>
Ficha de medición de tiempos	Instrumento que se caracteriza por que permite la recolección de los tiempos que de desea medir un antes y un después.

### **2.8. Validez y confiabilidad de los instrumentos**

El instrumento fue validado mediante juicio de expertos. Tres expertos validaron favorablemente el instrumento siguiendo criterios de suficiencia y aplicabilidad. Las fichas de validación se muestran en el apéndice F.

### **2.9. Métodos de análisis de datos**

Para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizará el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo; dado las características de la investigación en la cual las pruebas de la simulación se dan para 05 procesos de selección de los tutores y 05 procesos de gestión de tutorías para los 5 tutores de los diversos ciclos. , y que por ser una muestra pequeña, pero que además los datos obtenidos de la simulación y las

pruebas de normalidad demuestran que estos datos no siguen una distribución normal, se realizó las pruebas de hipótesis mediante la prueba no paramétrica de Mann Whitney.

La verificación de la hipótesis se realizará mediante pruebas estadísticas, contrastando la hipótesis nula contra la hipótesis alternativa. La discusión de los resultados se hará mediante la confrontación de los mismos con las conclusiones de las tesis citadas en los “antecedentes” y con los planteamientos del “marco teórico”.

Las conclusiones se formularán teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

### **III. Resultados**

### 3.1. Análisis de datos

Los datos resultantes de las pruebas de simulación están dados en el apéndice C. Estos resultados se han tenido que estandarizar para llevarlos a una misma unidad de medida (se estandarizo a minutos), e igualmente se debió de estandarizar los datos y obtener los valores finales de los indicadores, para ello fue necesario hacer uso de la hoja de cálculo de Excel para facilitar la estandarización. Esto resultados finales se presentan en el apéndice D.

#### Indicador 01: Tiempo de demora en la selección de tutores.

Tabla 7

*Datos pre test, post test del tiempo de selección de tutores*

Procesos	TST Pre prueba (min)	TST Pos prueba (min)
1	2959.0	42.5
2	2966.0	50.0
3	2966.0	50.0
4	2959.0	42.5
5	2959.0	42.5

#### *Estadísticas descriptivas: TST Pre.*

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda
TST Pre	5	0	2961,8	3,83	14,7	2959,0	2959,0	2959	3

Variable	Sesgo	Kurtosis
TST Pre	0,61	-3,33

*Interpretación:* Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 2968,1 min, con una Desviación Estándar de 3,83 y una varianza de 14,7, los datos presentan un sesgo positivo ligero de 0,61 cercano a cero por lo cual los valores de la moda, mediana y media son aproximadamente iguales, y una Kurtosis negativa de -3,33, este valor nos indica que la curva es del tipo platicurtica, lo que se evidencia en la gráfica con la presentación de una curva achatada en relación a la curva de Gauss.

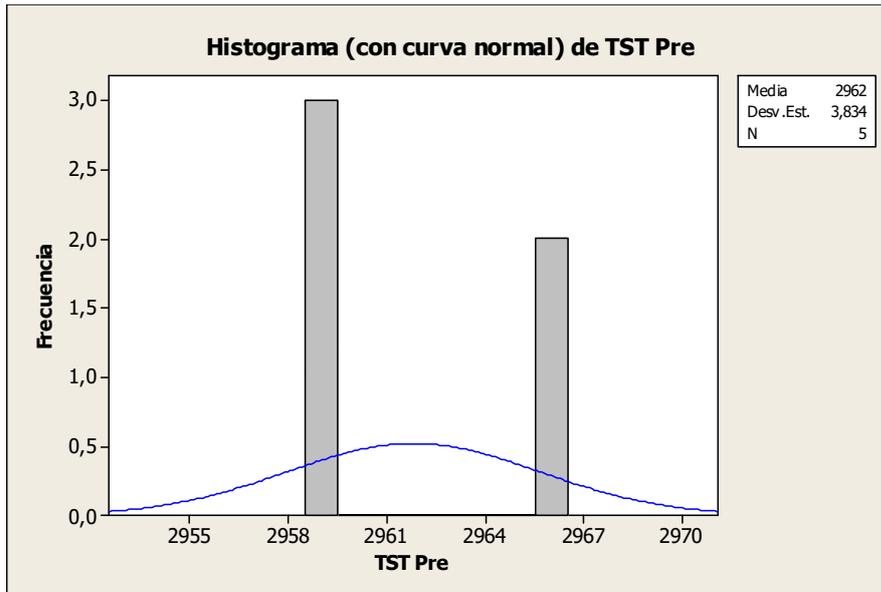


Figura 1. Histograma del tiempo en seleccionar tutores pre prueba

#### Estadísticas descriptivas: TST Pos.

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda
TST Pos	5	0	45,50	4,11	16,88	42,50	42,50	42,5	3

Variable	Sesgo	Kurtosis
TST Pos	0,61	-3,33

**Interpretación:** Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 45.50 min, con una Desviación Estándar de 4.11 y una varianza de 16.88, los datos presentan un sesgo positivo ligero de 0,61 por lo cual los valores de la moda, mediana y media son aproximadamente similares. y una Kurtosis negativa de  $-3,33$ , en la cual la curva que se forma es achatada en relación a la curva de Gauss, siendo esta una curva platicurtica.

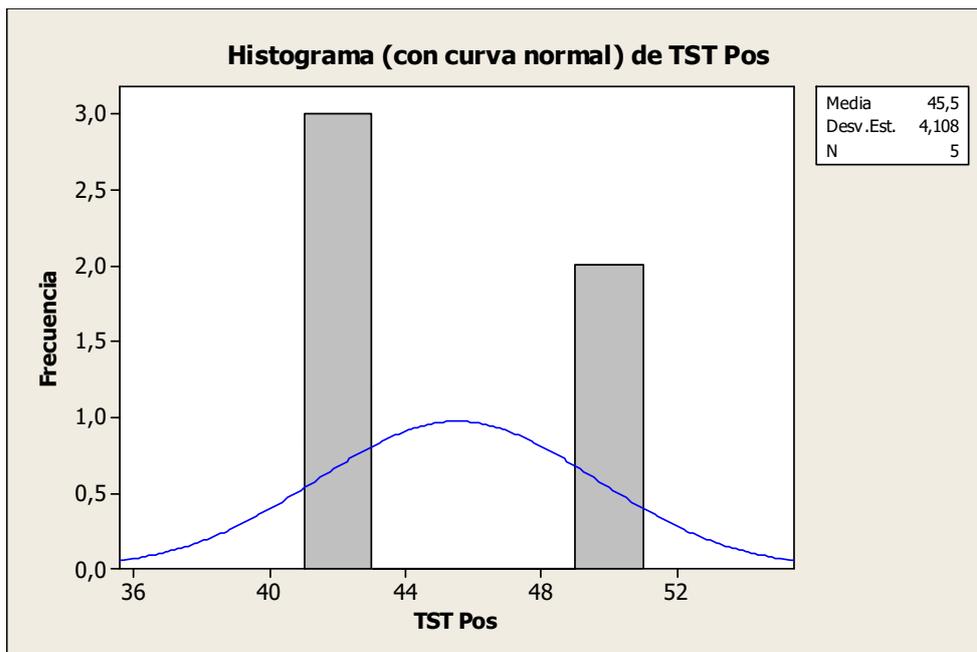


Figura 2. Histograma del tiempo en seleccionar tutores Pos prueba

*Conclusión del indicador 01:* Basado en la diferencia de las medias del indicador donde la pre prueba arroja un resultado de 2961,8 minutos y en la pos prueba de 45,50 minutos, se tienen una diferencia de 2916.3 con lo cual se concluye que el indicador ha sufrido una reducción del tiempo con el modelos simulado de 98,46%.

### Indicador 02: Tiempo de demora en la elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría

Tabla 8

*Datos pre test, post test del tiempo de elaboración y entrega de informes*

Procesos	TEEI Pre prueba (min)	TEEI Pos prueba (min)
1	19728.0	446.0
2	7380.0	367.0
3	4672.5	410.0
4	7790.0	432.0
5	6487.0	388.5

### Estadísticas descriptivas: TEEI Pre.

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda	Sesgo
TEEI Pre	5	0	9212	6000	35999312	5580	7380	*	0	2,01

Variable	Kurtosis
TEEI Pre	4,28

**Interpretación:** Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 9212 min, con una Desviación Estándar de 6000 y una varianza de 35999312, los datos presentan un sesgo positivo de 2.01 y una Kurtosis positiva de 4.28.

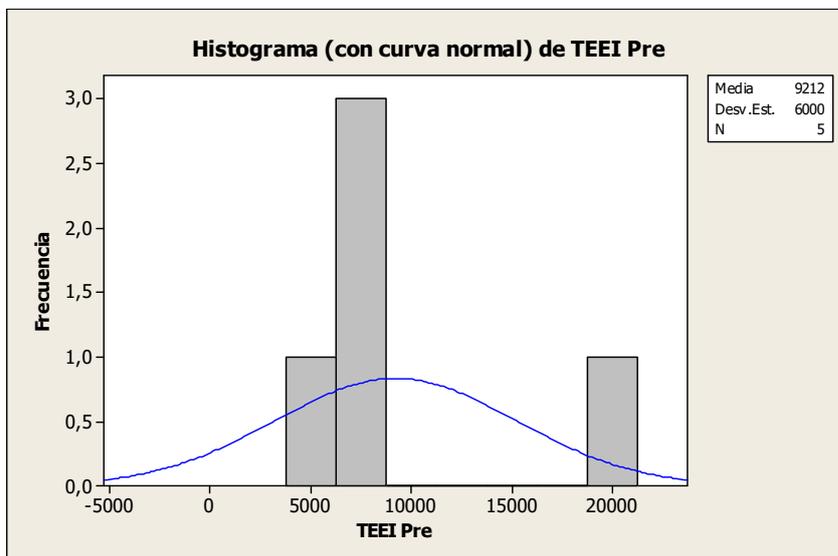


Figura 3. Histograma del tiempo de elaboración y entrega de informes Pre prueba

### Estadísticas descriptivas: TEEI Pos.

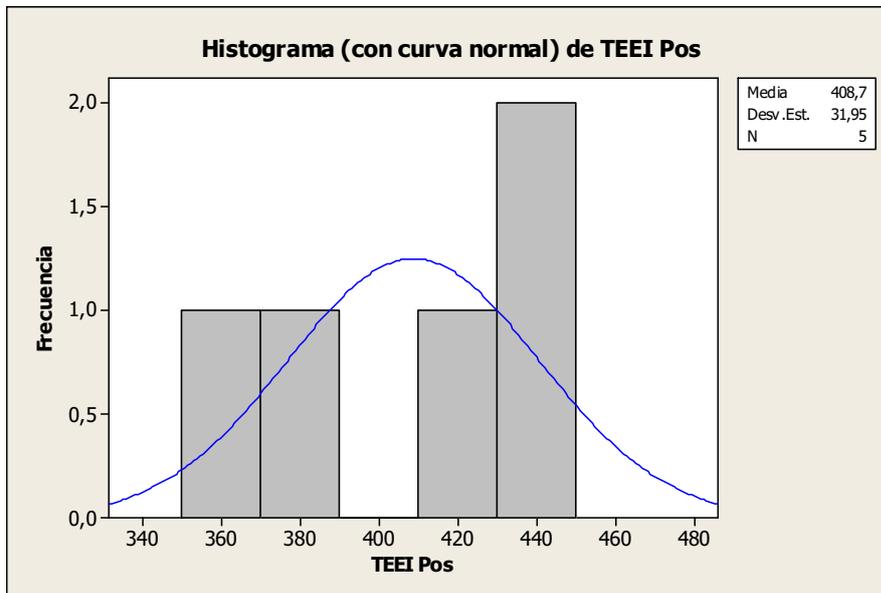
Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda
TEEI Pos	5	0	408,7	31,9	1020,7	377,8	410,0	*	0

Variable	Sesgo	Kurtosis
TEEI Pos	-0,21	-1,50

**Interpretación:** Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 208.7 min, con una

Desviación Estándar de 31.9 y una varianza de 1020.7, los datos presentan un sesgo negativo de -0.21 y una Kurtosis negativa de -1.50



*Figura 4.* Histograma del tiempo de elaboración y entrega de informes Pos prueba

*Conclusión del indicador 02:* Basado en la diferencia de las medias del indicador donde la pre prueba arroja un resultado de 9212.0 minutos y en la pos prueba de 408,7 minutos, se tienen una diferencia de 8803,3 con lo cual se concluye que el indicador ha sufrido una reducción del tiempo con el modelos simulado de 95,56%.

### 3.2. Contrastación – Prueba de hipótesis

#### Hipótesis específica 01.

El modelo BPM reduce el tiempo selección de tutores en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

#### Prueba de normalidad.

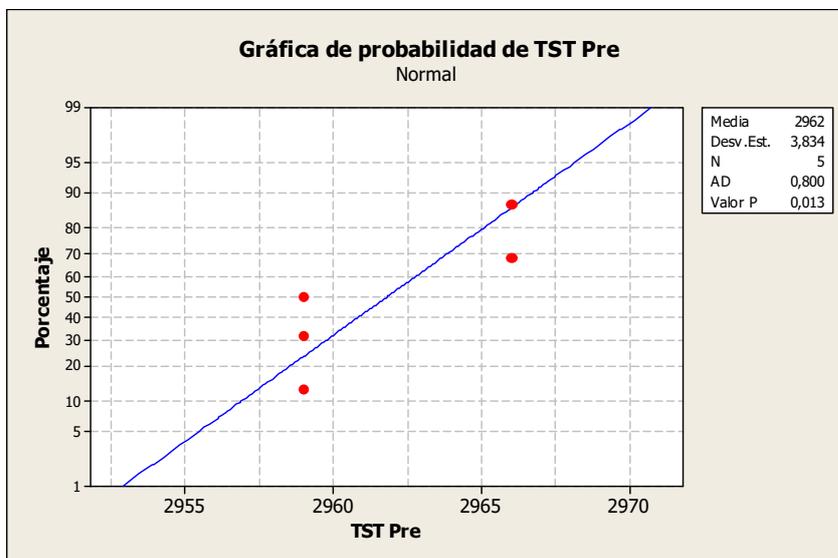
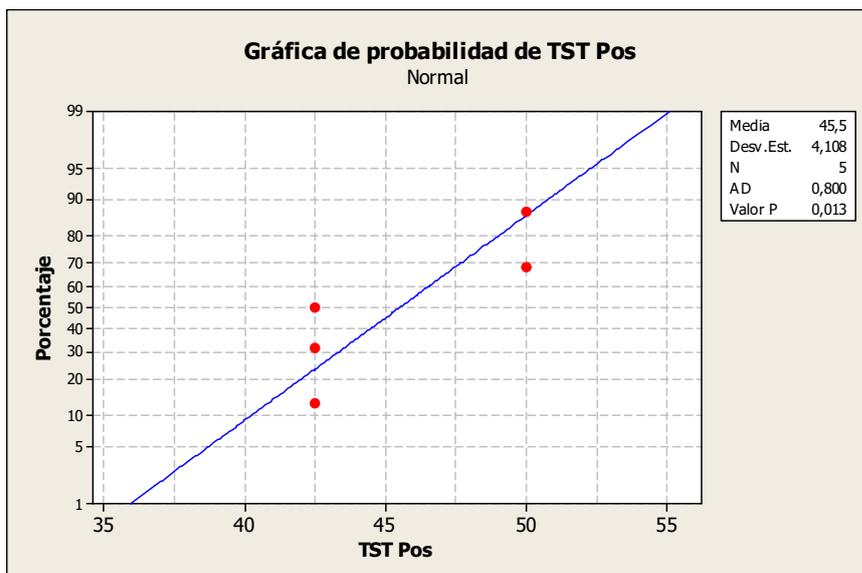


Figura 5. Prueba de normalidad de Anderson Darling para el tiempo en seleccionar tutores Pre prueba



*Figura 6.* Prueba de normalidad de Anderson Darling para el tiempo en seleccionar tutores Pos prueba

El resultado de la prueba de Anderson Darling en las gráficas en la que el valor  $p=0,013$  para la pre y pos prueba menor al nivel de significancia  $0,05$  nos indica que los valores no siguen una distribución normal.

### **Hipótesis Estadística.**

Puesto que los datos corresponden a una data de investigación donde  $n=5$ , y que, por ser una muestra pequeña, primero se realiza la prueba de normalidad para ver que los datos sean normales, si fuera así se aplica la prueba de  $t_{\text{Student}}$ ; caso contrario se realiza la prueba estadística no paramétrica de Mann Whitney, con un nivel de significancia de  $95\%$ .

$H_0: n_1 = n_2$

$H_1: n_1 > n_2$

Donde  $n_1$  y  $n_2$  son las medianas de las muestras.

### **Prueba de Mann-Whitney e IC: TST Pre; TST Pos**

	N	Mediana
TST Pre	5	2959,0
TST Pos	5	42,5

La estimación del punto para ETA1-ETA2 es 2916,5  
 96,3 El porcentaje IC para ETA1-ETA2 es (2909,0;2923,5)  
 $W = 40,0$   
 Prueba de ETA1 = ETA2 vs. ETA1 > ETA2 es significativa en 0,0061  
 La prueba es significativa en 0,0049 (ajustado por empates)

### **Cálculo del valor p**

**Valor p de  $H_a: \eta_1 > \eta_2$  es  $(1 - CDF(Z))$ .**

Media de  $W = 0.5(n_1 (n_1 + n_2 + 1))$

varianza de  $W = n_1 * n_2 (n_1 + n_2 + 1) / 12$  donde  $n_1$  y  $n_2$  son el número de observaciones en la primera y segunda muestra

$Z = (|W - \text{media de } W| - .5) / \text{raíz cuadrada de la varianza de } W$ .

Datos

Datos	
<b>W</b>	40
<b>n1</b>	5
<b>n2</b>	5

Media W : 27,5

Varianza W : 22,9166667

Z : 2,50671825

CDF (Z) : 0,9946 (Valor de tabla)

Luego del valor  $p = (1-0,9946) = 0,0054$

Delimitando gráficamente la región de rechazo

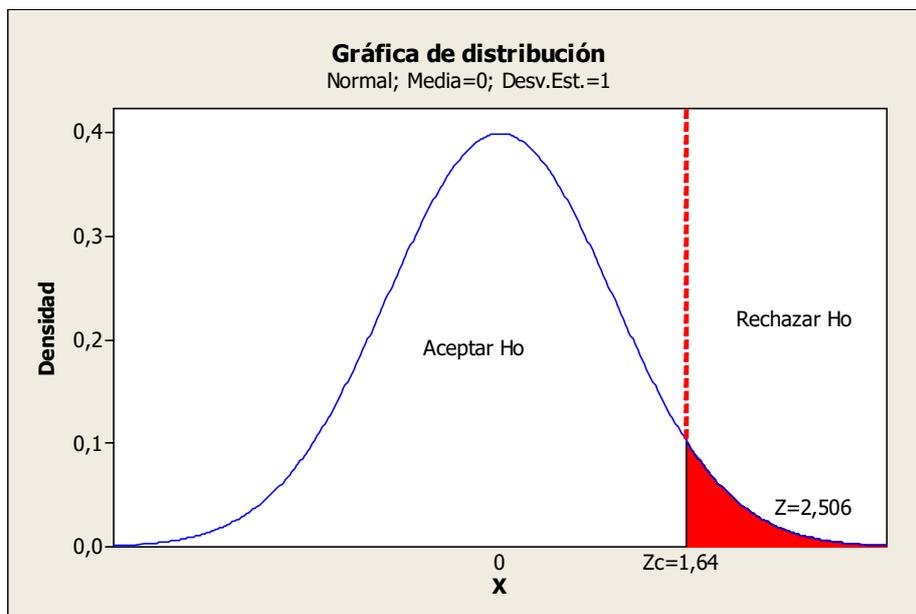


Figura 7. Prueba de hipótesis específica 01

### Conclusión.

El resultado de la prueba de hipótesis de Mann Whitney, la misma que nos arroja un valor de la significancia de 0,0061 en favor de la investigación; además del Z

calculado=2,506 mayor al Z crítico = 1,64 que como se corrobora en la figura cae en la zona de rechazo de la  $H_0$ . De otro lado el valor  $p = 0,0054$  menor al nivel de significancia  $\alpha=0,05$ , se acepta la hipótesis de investigación.

### Hipótesis Específica 02.

El modelo BPM reduce el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

### Prueba de normalidad.

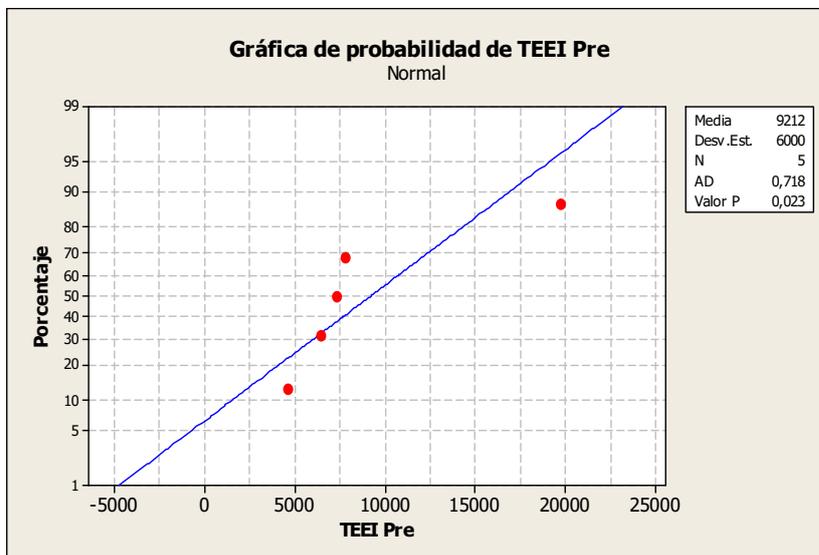


Figura 8. Prueba de normalidad de Anderson Darling para el Tiempo en elaborar y entregar informes pre prueba

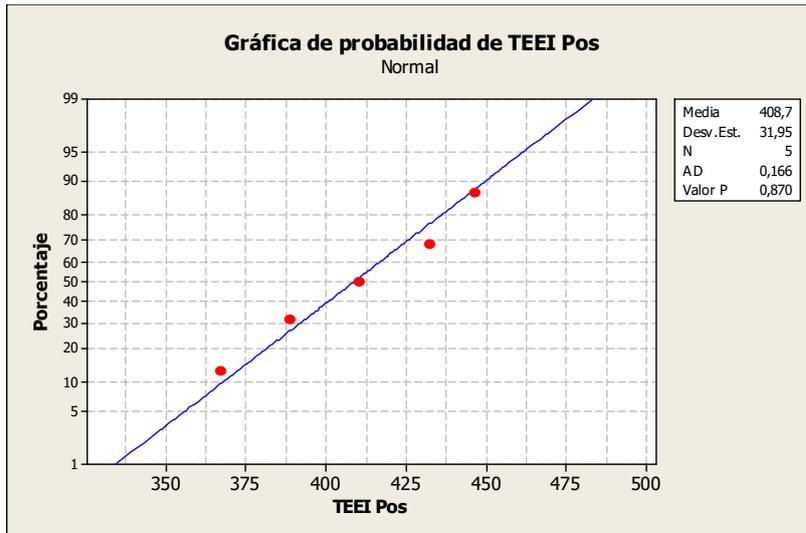


Figura 9. Prueba de normalidad de Anderson Darling para el Tiempo en elaborar y entregar informes – post prueba

### **Hipótesis Estadística.**

Puesto que los datos corresponden a una data de investigación donde  $n=5$ , y que, por ser una muestra pequeña, primero se realiza la prueba de normalidad para ver que los datos sean normales, si fuera así se aplica la prueba de  $t_{Student}$ ; caso contrario se realiza la prueba estadística no paramétrica de Mann Whitney con un nivel de significancia de 95%.

$H_0: n_1 = n_2$

$H_1: n_1 > n_2$

Donde  $n_1$  y  $n_2$  son las medianas de las muestras

### **Prueba de Mann-Whitney e IC: TEEI Pre; TEEI Pos**

	N	Mediana
TEEI Pre	5	7380,0
TEEI Pos	5	410,0

La estimación del punto para ETA1-ETA2 es 6970,0  
 96,3 El porcentaje IC para ETA1-ETA2 es (4262,4;19317,9)  
 $W = 40,0$   
 Prueba de ETA1 = ETA2 vs. ETA1 > ETA2 es significativa en 0,0061

Además de esta prueba de no paramétrica en la que no se muestra el valor p, calcularemos este, para lo cual nos apoyamos en la hoja de cálculo de Excel.

**Valor p de  $H_a: \eta_1 > \eta_2$  es  $(1 - \text{CDF}(Z))$ .**

Media de  $W = 0.5(n_1(n_1 + n_2 + 1))$

varianza de  $W = n_1 * n_2 (n_1 + n_2 + 1) / 12$  donde  $n_1$  y  $n_2$  son el número de observaciones en la primera y segunda muestra

$Z = (|W - \text{media de } W| - .5) / \text{raíz cuadrada de la varianza de } W$ .

Datos

<b>Datos</b>	
<b>W</b>	40
<b>n1</b>	5
<b>n2</b>	5

Media  $W$ : 27,5

Varianza  $W$ : 22,9166667

$Z$ : 2,50671825

CDF ( $Z$ ): 0,9946 (Valor de tabla)

Luego del valor  $p = (1 - 0,9946) = 0,0054$

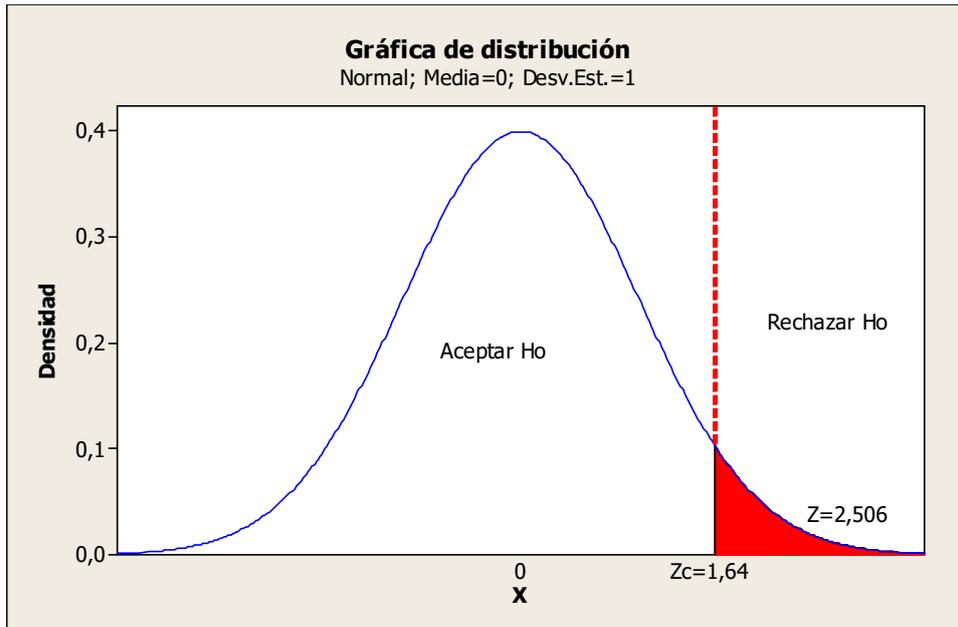


Figura 10. Prueba de hipótesis específica 02

**Conclusión:** el resultado de la prueba de hipótesis de Mann Whitney, la misma que nos arroja un valor de la significancia de 0,0049 en favor de la investigación; además del Z calculado=2,506 mayor al Z crítico = 1,64 que como se corrobora en la figura cae en la zona de rechazo de la Ho. De otro lado el valor p = 0,0054 menor al nivel de significancia  $\alpha=0,05$ , se acepta la hipótesis de investigación.

## **IV. Discusión**

Con la finalidad principal de mejorar la gestión del programa de tutoría, se realizó una selección de los procesos clave en la institución para identificar sus principales problemas y oportunidades de mejora para que éstas sean aplicadas bajo la metodología de Business Process Management RAD.

En la fase I: Modelización lógica, se identificó el macroproceso de Gestión de tutoría, así como los procesos que conforman el macroproceso. Con la estructura de procesos de negocio definida, se elaboraron diagramas AS IS para los procesos que conforman la Gestión de tutoría. El capítulo finaliza con un análisis de los procesos actuales, describiendo los problemas encontrados durante el modelamiento de procesos.

En la fase II: Diseño preliminar, se identificaron los objetivos y metas del rediseño de procesos, posteriormente se elaboraron diagramas y simulaciones de tiempo para los nuevos procesos de la Gestión de tutoría, ya que posee los procesos más críticos a ser rediseñados

En la fase III: Diseño BPM, se realizaron pruebas de simulación de los procesos actuales contrastándolos con los realizados para los nuevos procesos, posteriormente se realizaron estimaciones de costos del proyecto y beneficios, entre los cuales se elaboró un comparativo de escenarios gestiones con los procesos actuales y el análisis what if de la simulación. En dicho cuadro, se verifica la mejora en tiempos y reducción de costos por unidad de proceso de los escenarios simulados; las mejoras de los procesos simulados son corroborados con la prueba estadística de cada indicador marcando reducciones de tiempo mayores a 90% dicha mejora posteriormente se determina la significancia que se confirma en la contrastación de resultados haciendo uso de análisis estadísticos.

Por otro lado, de acuerdo con la investigación De La Cruz y Avellaneda (2014) realizaron un análisis de procesos de negocio, mostrando una simulación de cómo fueron realizados las actividades y una propuesta de cómo sería, generando indicadores que ayudaron a tomar una decisión para la mejora en los

tiempos de los procesos en base a estas buenas prácticas se propuso un proceso de mejora de desarrollo de software.

Comparando el análisis de la disminución de los tiempos requerido para acceder a documentación, tiempo de transferencia de trabajo, información y documentos mejora el sistema de gestión según los hallazgos cualitativos presentado en la tesis de Cruz Otero (2014) el cual permitio simular el mejor desempeño del proceso piloto crítico con lo cual queda planteada una metodología para aplicación de cualquier organización que necesite mejorar su sistema de gestión.

Finalmente, los resultados confirman la hipótesis planteada. Ya que se logró una diferencia en la gestión de procesos clave; mediante el rediseño de sus procesos críticos, contribuyendo de esta forma a mejorar significativamente la gestión del programa de tutoría.

## **V. Conclusiones**

- Primera: Con el modelo BPM y el rediseño de procesos se mejora la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria.
- Segunda: Con el modelo BPM y el rediseño de procesos en la Gestión de tutoría, el tiempo promedio para la selección de tutores se ha reducido en aproximadamente 1503,65 minutos (equivalente a 98,46%).
- Tercera: Con el modelo BPM y el rediseño de procesos en la Gestión de tutoría, el tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales se ha reducido en aproximadamente 4810,10 minutos (equivalente a 95,56%).

## **VI. Recomendaciones**

- Primera: Se recomienda categorizar los formatos de cuestionarios, fichas y encuestas que se aplica a los estudiantes, a fin de contribuir con la entrega oportuna de resultados para el siguiente proceso.
- Segunda: Se recomienda al personal administrativo seguir con el procedimiento establecido con el propósito de asegurar el cumplimiento de los procesos en un tiempo oportuno.
- Tercera: Se recomienda interconectar el sistema recursos humanos con el sistema de tutoría a fin de minimizar el tiempo de proceso selección de docentes tutores para una mayor eficacia.
- Cuarta: Se recomienda seguir con el protocolo en el proceso de ejecutar plan de tutoría con el fin de continuar brindando un trato amable y cordial al estudiante sin perder la eficacia y rapidez en la gestión.

## **VII. Referencias**

- Agip, J. y Andrade F. (2007). *Gestión por procesos BPM usando mejora y reingeniería de procesos de negocio*. Lima.
- Alvarez, E.; Lavín, J. y Calle, X. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Revista Maskana*, 209.
- Becker, J.; Kugeler, M. y Roseman, M. (2005). *Prozess management Ein Leitfaden zur prozess orientierten organizations gestaltung*. Berlín.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Castrillón, C. (2014). *Propuesta Metodológica para el uso y Adaptación de Tecnologías basadas en BPM para la Gestión Organizacional. Empresa de Obras de ingeniería*. (Tesis de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Collin, L. (2002). *Las normas ISO 9000:2000 de Sistemas de Gestión de la calidad*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2014, de <http://www.iie.org.mx/bolISO02/tecni2.pdf>
- Consultores Alquimia (2009). *Casos de éxito*. Recuperado el 10 de Julio de 2015, de Casos de éxito: <http://alkimiaconsultores.com/wp-content/uploads/2013/04/CasosExito.pdf>
- Cruz, M. (2014). *Diseño e implementación de un modelo BPM que permita mejorar el desempeño del sistema de gestión de calidad en la empresa Transportes Noroccidental Cía. Ltda.* (Tesis de Maestría). Escuela politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Davenport, T. (1993). *Reengineering work through information technology*. Boston.
- Dávila, C. (2013). *Maestría en Tecnología de la información: Aplicación de BPM en una PYME*. México. Universidad de Guadalajara. Recuperado de: <http://mti.cucea.udg.mx>
- De La Cruz, J. y Avellaneda, A. (2014). *Mejora de la gestión de proyectos de desarrollo de software aplicando BPM, CMMI y calidad en el área de T.I. de una empresa de comercio internacional*. (Tesis de Pre grado). Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- Di Biase, F. y Di Biase, A. (2004). *Sistema de información computacional*.
- Díaz, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento Empresarial. *Revista Universidad y Empresa*. Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Douglas, L. (2008). *Estadística aplicada a los negocios y Economía*. México DF: McGraw - Hill.
- García, C. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema BPM para la oficina de gestión de médicos de una clínica*. (Tesis de Pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- García, E. (2013). Estándar para modelar procesos de negocio. *INNOTEC Gestión*. Recuperado de <http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC-Gestion/article/view/245/pdf>
- Garimella, K.; Lees, M. y Williams, B. (2010). *BPM (Gerencia de Procesos de Negocio)*. Recuperado de <http://www.konradlorenz.edu.com/bpm.pdf>
- Gianni, R. (2011). *Metodología BPM:RAD - Rapid Analysis & Design*. *Club-BPM España y Latinoamérica*. Recuperado de <http://www.club-bpm.com/Metodologia-BPM-RAD.htm>
- González, G. (2014). *Metodología BPM aplicada en el macroproceso de negocio de Gestión de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de un cliente caso de la Empresa Coca Group*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hernández, P. (2011). *BizAgi, herramienta para Gestión de Procesos de Negocio*. Recuperado de <http://novador.blogspot.pe>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Hitpass, B. (2012). *BPM: Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: BPM Center. Recuperado de <http://www.iue.edu.co>
- Infante, H. (2013). *Un modelo para determinar los factores que influyen en la mejora de procesos en la atención de pacientes en los centros de salud a través de Excelencia Empresarial, BPM y Reingeniería de Procesos*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- International Organization for Standardization. (2000). *Norma Internacional ISO 9001 - Sistemas de gestión de la calidad*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: 4ta edición McGraw Hill.
- Lavín, J.; Calle, X. y Flores, A. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Revista Maskana*.
- López, A. (2003). *La tutoría en la universidad*. México: Primer Foro Institucional de Tutoría Académica.
- Macías, N. (2010). *Gravitar: Introducción a BPM (Business Process Management)*. Mexico. *Gravitar información sin límites*. Recuperado de <http://gravitar.biz>
- Martínez, A. (2012). *Propuesta Integral de un Modelo de Gestión por Procesos de Negocio*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Ochoa, C. (2015). *La actualidad de la investigación por Internet*. Recuperado de <http://www.netquest.com>
- Pérez, J. (2009). Aplicación del modelado de procesos a la tarea diaria del profesorado de centros públicos. España: *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*.
- Pino, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Lima: Editorial San Marco.
- White, S. A. (2010). *Guía de referencia y modelado BPMN*.
- Zavando Benítez, S. (2004). *Estudio de la aplicación de Business Process Management (BPM) en los procesos de un negocio de una empresa* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

## **VIII. Anexos**

## Apéndice A. Artículo científico

### **Modelo BPM para mejorar la Gestión del Programa de Tutoría una Institución, periodo 2015**

**Autor:** Br. Garayar Ttito, Ana Meliza

**Filial:** Universidad César vallejo – Los Olivos

**Correo:** meliza.garayar@hotmail.com

#### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo demostrar que el modelo BPM mejora la gestión del programa de tutoría de una institución universitaria. El estudio estuvo orientado al análisis de los principales procesos identificando procesos críticos dentro de la gestión de tutoría ya que su ordenamiento contribuyo en gran medida con el logro de los objetivos.

El tipo de estudio es aplicada con un alcance explicativo; para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizó el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo; se realizó las pruebas de hipótesis mediante la prueba no paramétrica de Mann Whitney.

Con el modelo BPM y el ordenamiento de los procesos se logró reducir el tiempo promedio para la selección de tutores en 98.46%, el tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría disminuye en 95.56%.

**Palabras Clave:** Gestión de procesos, BPM.

#### **Abstract**

This research aimed to demonstrate that the BPM model improves management mentoring program at the school of a university. The study was aimed at analyzing the main processes by identifying critical processes within management mentoring as their system contributed greatly to the achievement of objectives..

The type of study is applied with an explanatory scope; to make the contrast of the hypotheses and determine whether it is accepted or rejected, before and after the variables after being exposed to the stimulus was analyzed; hypothesis testing was performed using the nonparametric Mann Whitney test.

With the BPM model and ordering processes succeeded in reducing the average time for the selection of tutors at 98.46%, the average processing time and delivery of monthly reports tutoring decreased by 95.56%.

**Keywords:** Process Management, BPM.

#### **Introducción**

La urgencia de mejorar la eficiencia de las empresas obliga a nuevas políticas de gestión; esta necesidad también ha llegado a instituciones públicas incluyendo a las universidades permitiéndole nuevas posibilidades de mejora en la aplicación del enfoque de la gestión por procesos a través del Business Process Management (BPM). (Lavín, Calle, y Flores, 2014, p.1)

#### **Antecedentes del problema**

Cruz Otero (2014) realizó una investigación en base a la necesidad de la Gerencia de Transportes Noroccidental Cia. Ltda., la necesidad de tener sistema de Gestión de calidad que genere un valor agregado en sus procesos, que sean eficaces y eficientes aplicando la metodología BPM y utilizando herramientas como es AuraPortal que fue la más completa

en aspectos técnicos y funcionales este modelo BPM fue diseñado en la herramienta AuraPortal donde se modeló la aplicación y se simuló, obteniendo una mejora substancial por el nivel de sistematización que puede alcanzar. Noroccidental consideró esta herramienta para monitorear los procesos, se capacitó al personal en el manejo de la herramienta y se procedió a implementar las otras actividades críticas. Se concluyó que el utilizar la herramienta BPM, se evidencian actividades improductivas, que conllevan un alto tiempo del proceso, que pueden ser reemplazadas o sistematizadas; al simular la aplicación de BPM, se observó la mejora en los indicadores, los mismos que están relacionados con el cumplimiento en el tiempo, ya que las reglas de negocio aplicadas, se vuelven iterativas y son ejecutadas automáticamente, en AuraPortal; las conclusiones que obtuvo fueron que: (a) BPM reducir el tiempo requerido por los participantes para acceder a la documentación y aplicación, disminuyendo en un 34%, el tiempo de traslado de trabajo, documentos e información entre actividades; (b) El presente trabajo de investigación permitió simular el mejoramiento del desempeño del proceso piloto crítico, con lo cual queda planteada una metodología para aplicación de cualquier organización que necesite mejorar su sistema de gestión de calidad.

Castrillón (2014) realizó una investigación para lograr una innovación en procesos a partir de la mejora de los procesos de negocio de una organización. La metodología principal fue BPM y se aplicó para una empresa de obras de ingeniería. La metodología se inició con la identificación de modelos de la situación actual desde el punto de vista del sistema de gestión integrado, conocimiento implícito de los colaboradores y posteriormente se identificaron los procesos que mayor valor aportan a la organización y por último la identificación de los procesos de la situación deseada. Las conclusiones que llegó el autor fueron: (a) Los modelos ayudaron hacer una idea rápida de los procesos de la organización, establecer los límites entre los procesos; (b) El concepto de metodologías ágiles ayudaron a establecer primero lo más representativo para la organización; y la identificación del proceso de mínimo valor el resultado de aplicar el principio de Pareto en la metodología BPM que se refiere a definir el proceso que puede operar con un mínimo de tareas posibles y que a su vez impacta en las tareas de mayor valor para la organización.

### **Revisión Literaria**

Durante la investigación realizada se tomó en cuenta lo manifestado por Macias (2010) quien definió a la Gestión de Procesos de Negocio como: La metodología cuyo fin es mejorar la eficiencia mediante la gestión sistemática de los procesos de negocio, los cuales se deben modelar, automatizar, y optimizar de forma continua. BPM tiene su base en la tecnología de información para sistematizar tareas y dar rapidez a los cambios requeridos por la organización.

White (2010) Un sistema BPM es un software que incluye herramientas para cumplir con el ciclo de vida de BPM dentro de las organizaciones. A diferencia de los sistemas de información clásicos, los sistemas BPM se adaptan al cambio en los procesos del negocio permitiendo la mejora continua de procesos dentro de las empresas. Los beneficios de los Sistemas BPM dentro de una empresa son: (a) El ciclo de vida de la Gestión de Procesos se realiza de forma más rápida y eficiente; (b) Adaptación a las necesidades del mercado y manejar excepciones de una forma rápida, modificando tanto las reglas de negocio como los procesos en tiempo real; (c) Identifica cuellos de botella mediante simulaciones y escenarios y muchas herramientas de monitorización de procesos; (d) Automatización, trazabilidad y control de tareas y procesos; (e) Agilidad para responder a los cambios en las condiciones de mercado; (f) Disminución en la cantidad de errores y la reducción de entradas manuales; (g) Ayuda a una mejor toma de decisiones. Para Zavando (2004) Existen numerosas herramientas dentro del mercado para la elaboración de un proyecto

BPM, muchos productos comerciales. Se dividen de acuerdo a las funciones que realizan en: (a) Herramientas de modelado de procesos: se encuentran las siguientes: Business Process Visual ARCHITECT, Ultimus, BizAgi Process Modeler Process Designer, y Microsoft Visio. (b) Herramientas de simulación de procesos: Permiten imitar los procesos mediante apoyo computacional. Algunos son: el simulador de Tibco, el Oracle Business Process Simulator y Business Studio. (c) Motores de ejecución para BPM: permiten la automatización de los procesos de negocio y que las personas intervienen en el flujo de los mismos. En el mercado encontramos por ejemplo a Oracle BPEL Process Manager, WebSphere Process Server.

### **Problema**

¿Cómo el modelo BPM mejoro la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?

### **Formulación de problemas específicos**

- ¿Cómo el modelo BPM redujo el tiempo de selección de tutores en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?
- ¿Cómo el modelo BPM redujo el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015?

### **Objetivo**

Demostrar que el modelo BPM mejora la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015.

### **Objetivo Específicos**

- Demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo para la selección de docentes tutores para mejorar la toma de decisiones.
- Demostrar que el modelo BPM reduce el tiempo de elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría para un monitoreo oportuno de la situación del estudiante.

### **Método**

Para realizar el contraste de la hipótesis y determinar si es aceptada o rechazada, se analizará el antes y el después de las variables luego de haber sido expuestas al estímulo; dado las características de la investigación en la cual las pruebas de la simulación se dan para 05 procesos de selección de los tutores y 05 procesos de gestión de tutorías para los 5 tutores de los diversos ciclos, y que por ser una muestra pequeña, pero que además los datos obtenidos de la simulación y las pruebas de normalidad demuestran que estos datos no siguen una distribución normal, se realizó las pruebas de hipótesis mediante la prueba no paramétrica de Mann Whitney. La verificación de la hipótesis se realizará mediante pruebas estadísticas, contrastando la hipótesis nula contra la hipótesis alternativa. La discusión de los resultados se hará mediante la confrontación de los mismos con las conclusiones de las tesis citadas en los “antecedentes” y con los planteamientos del “marco teórico”. Las conclusiones se formularán teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

En la presente investigación el diseño de investigación es experimental ya que existe la relación causa y efecto entre la variable dependiente (Gestión del programa de tutoría) y la variable independiente (Modelo Business Process Management).

Además, el diseño seleccionado para la presente investigación pre experimental, con un diseño de Pre-Test y Pos-Test, que además contiene un solo grupo cuyo grado de control es mínimo, generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación a la realidad.

El diseño pre-experimental implica tres pasos a realizarse:

- Una medición previa de la variable dependiente a ser estudiada (pre test)
- Introducción o aplicación de la variable independiente o experimental X a los sujetos Y.
- Una nueva medición de la variable dependiente en los sujetos (post test).

El diseño pre experimental con Pre y Pos Test son un solo grupo de control, se representa de la siguiente manera:

$$G = O_1 \quad (X) \quad O_2$$

**Dónde:**

$O_1$  = Valores de los indicadores de la variable dependiente, sin aplicar X (Pre - Test).

$X$  = Rediseño de procesos bajo el modelo BPM.

$O_2$  = Valores de los indicadores de la variable dependiente, aplicando X (Pos - Test).

A fin de clarificar el enfoque de los procesos que se van a mejorar y hacer las pruebas de simulación, se presentan algunos datos que intervienen dentro del proceso, pero que, para efectos de la presente tesis, se van a considerar como unidad de análisis los procesos y no las personas. En ambos procesos seleccionados se cuenta con la siguiente información recopilada en la toma de información.

Se cuenta con (29) docentes y (05) tutores de la Escuela de Computación y Sistemas de la institución educativa comprendido en el periodo del Semestre 2015 –II. Los estudiantes de la institución educativa comprendido en el periodo del Semestre 2015 -II. La cantidad total de estudiantes de los ciclos I, II, III y V referente al semestre 2015-II son de 200 estudiantes tal como se puede apreciar en el cuadro que se observa líneas abajo.

**Resultados**

***Estadísticas descriptivas Indicador 01: TST Pos.***

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda
TST Pos	5	0	45,50	4,11	16,88	42,50	42,50	42,5	3

Variable	Sesgo	Kurtosis
TST Pos	0,61	-3,33

**Interpretación:** Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 45.50 min, con una Desviación Estándar de 4.11 y una varianza de 16.88, los datos presentan un sesgo positivo ligero de 0,61 por lo cual los valores de la moda, mediana y media son aproximadamente similares. y una Kurtosis negativa de – 3,33, en la cual la curva que se forma es achatada en relación a la curva de Gauss, siendo esta una curva platicurtica.

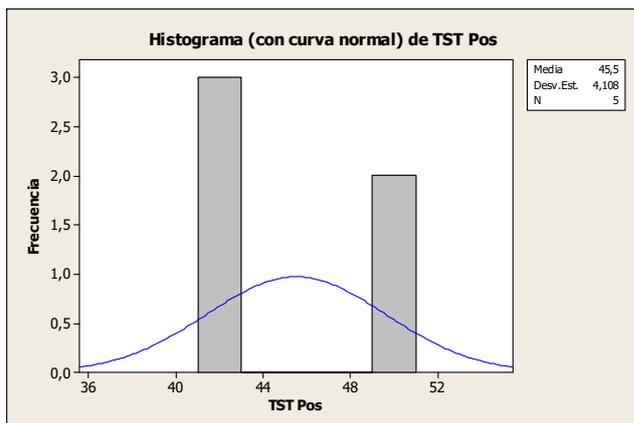


Figura 2. Histograma del tiempo en seleccionar tutores Pos prueba

**Conclusión del indicador 01:** Basado en la diferencia de las medias del indicador donde la pre prueba arroja un resultado de 2961,8 minutos y en la pos prueba de 45,50 minutos, se tienen una diferencia de 2916.3 con lo cual se concluye que el indicador ha sufrido una reducción del tiempo con el modelos simulado de 98,46%.

#### Estadísticas descriptivas Indicador 02: TEEI Pos.

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Q1	Mediana	Modo	N para moda
TEEI Pos	5	0	408,7	31,9	1020,7	377,8	410,0	*	0

Variable	Sesgo	Kurtosis
TEEI Pos	-0,21	-1,50

**Interpretación:** Como se aprecia en los resultados obtenidos de la prueba estadística descriptiva se tiene una media de los datos de 208.7 min, con una Desviación Estándar de 31.9 y una varianza de 1020.7, los datos presentan un sesgo negativo de -0.21 y una Kurtosis negativa de -1-50

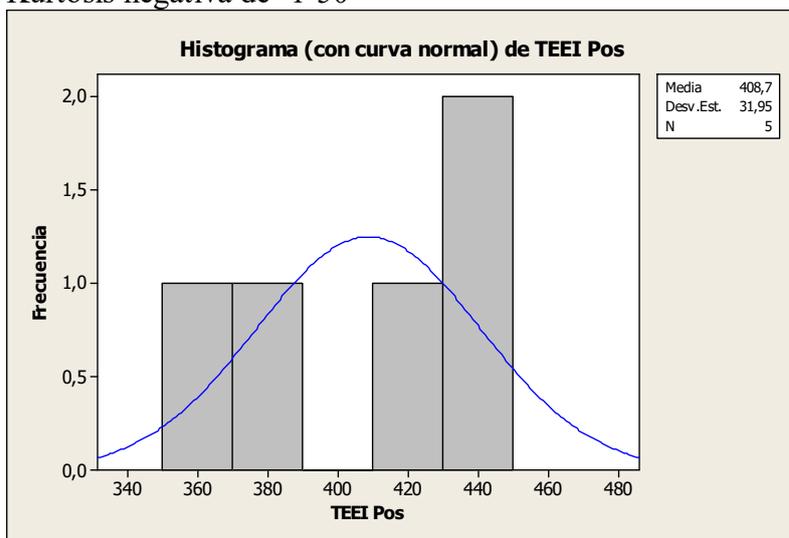


Figura 4. Histograma del tiempo de elaboración y entrega de informes Pos prueba

**Conclusión del indicador 02:** Basado en la diferencia de las medias del indicador donde la pre prueba arroja un resultado de 9212.0 minutos y en la pos prueba de 408,7 minutos,

se tienen una diferencia de 8803,3 con lo cual se concluye que el indicador ha sufrido una reducción del tiempo con el modelos simulado de 95,56%.

### **Discusión.**

Con la finalidad principal de mejorar la gestión del programa de tutoría, se realizó una selección de los procesos clave en la institución para identificar sus principales problemas y oportunidades de mejora para que éstas sean aplicadas bajo la metodología de Business Process Management RAD.

En la fase I: Modelización lógica, se identificó el macroproceso de Gestión de tutoría, así como los procesos que conforman el macroproceso. Con la estructura de procesos de negocio definida, se elaboraron diagramas AS IS para los procesos que conforman la Gestión de tutoría. El capítulo finaliza con un análisis de los procesos actuales, describiendo los problemas encontrados durante el modelamiento de procesos.

En la fase II: Diseño preliminar, se identificaron los objetivos y metas del rediseño de procesos, posteriormente se elaboraron diagramas y simulaciones de tiempo para los nuevos procesos de la Gestión de tutoría, ya que posee los procesos más críticos a ser rediseñados

En la fase III: Diseño BPM, se realizaron pruebas de simulación de los procesos actuales contrastándolos con los realizados para los nuevos procesos, posteriormente se realizaron estimaciones de costos del proyecto y beneficios, entre los cuales se elaboró un comparativo de escenarios gestiones con los procesos actuales y el análisis what if de la simulación. En dicho cuadro, se verifica la mejora en tiempos y reducción de costos por unidad de proceso de los escenarios simulados; las mejoras de los procesos simulados son corroborados con la prueba estadística de cada indicador marcando reducciones de tiempo mayores a 90% dicha mejora posteriormente se determina la significancia que se confirma en la contrastación de resultados haciendo uso de análisis estadísticos.

Por otro lado, de acuerdo con la investigación De La Cruz y Avellaneda (2014) realizaron un análisis de procesos de negocio, mostrando una simulación de cómo fueron realizados las actividades y una propuesta de cómo sería, generando indicadores que ayudaron a tomar una decisión para la mejora en los tiempos de los procesos en base a estas buenas prácticas se propuso un proceso de mejora de desarrollo de software. Comparando el análisis de la disminución de los tiempos requerido para acceder a documentación, tiempo de transferencia de trabajo, información y documentos mejora el sistema de gestión según los hallazgos cualitativos presentado en la tesis de Cruz Otero (2014) el cual permitio simular el mejor desempeño del proceso piloto crítico con lo cual queda planteada una metodología para aplicación de cualquier organización que necesite mejorar su sistema de gestión. Finalmente, los resultados confirman la hipótesis planteada. Ya que se logró una diferencia en la gestión de procesos clave; mediante el rediseño de sus procesos críticos, contribuyendo de esta forma a mejorar significativamente la gestión del programa de tutoría.

### **Conclusiones.**

Con el modelo BPM y el rediseño de procesos se mejora la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria.

Con el modelo BPM y el rediseño de procesos en la Gestión de tutoría, el tiempo promedio para la selección de tutores se ha reducido en aproximadamente 1503,65 minutos (equivalente a 98,46%).

Con el modelo BPM y el rediseño de procesos en la Gestión de tutoría, el tiempo promedio de elaboración y entrega de informes mensuales se ha reducido en aproximadamente 4810,10 minutos (equivalente a 95,56%).

### Referencias

- Agip, J. y Andrade F. (2007). *Gestión por procesos BPM usando mejora y reingeniería de procesos de negocio*. Lima.
- Alvarez, E.; Lavín, J. y Calle, X. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Revista Maskana*, 209.
- Becker, J.; Kugeler, M. y Roseman, M. (2005). *Prozess management Ein Leitfaden zur prozess orientierten organizations gestaltung*. Berlín.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom.
- Castrillón, C. (2014). *Propuesta Metodológica para el uso y Adaptación de Tecnologías basadas en BPM para la Gestión Organizacional*. Empresa de Obras de ingeniería. (Tesis de Maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Collin, L. (2002). *Las normas ISO 9000:2000 de Sistemas de Gestión de la calidad*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2014, de <http://www.iie.org.mx/bolISO02/tecni2.pdf>
- Consultores Alquimia (2009). *Casos de éxito*. Recuperado el 10 de Julio de 2015, de Casos de éxito: <http://alkimiaconsultores.com/wp-content/uploads/2013/04/CasosExito.pdf>
- Cruz, M. (2014). *Diseño e implementación de un modelo BPM que permita mejorar el desempeño del sistema de gestión de calidad en la empresa Transportes Noroccidental Cía. Ltda.* (Tesis de Maestría). Escuela politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Davenport, T. (1993). *Reengineering work through information technology*. Boston.
- Dávila, C. (2013). *Maestría en Tecnología de la información: Aplicación de BPM en una PYME*. México. Universidad de Guadalajara. Recuperado de: <http://mti.cucea.udg.mx>
- De La Cruz, J. y Avellaneda, A. (2014). *Mejora de la gestión de proyectos de desarrollo de software aplicando BPM, CMMI y calidad en el área de T.I. de una empresa de comercio internacional*. (Tesis de Pre grado). Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Di Biase, F. y Di Biase, A. (2004). *Sistema de información computacional*.
- Díaz, F. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento Empresarial. *Revista Universidad y Empresa*. Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Douglas, L. (2008). *Estadística aplicada a los negocios y Economía*. México DF: McGraw - Hill.
- García, C. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema BPM para la oficina de gestión de médicos de una clínica*. (Tesis de Pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

- García, E. (2013). Estándar para modelar procesos de negocio. *INNOTEC Gestión*. Recuperado de <http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC-Gestion/article/view/245/pdf>
- Garimella, K.; Lees, M. y Williams, B. (2010). *BPM (Gerencia de Procesos de Negocio)*. Recuperado de <http://www.konradlorenz.edu.com/bpm.pdf>
- Gianni, R. (2011). *Metodología BPM:RAD - Rapid Analysis & Design*. *Club-BPM España y Latinoamérica*. Recuperado de <http://www.club-bpm.com/Metodologia-BPM-RAD.htm>
- González, G. (2014). *Metodología BPM aplicada en el macroproceso de negocio de Gestión de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de un cliente caso de la Empresa Coba Group*. (Tesis de Pre Grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hernández, P. (2011). *BizAgi, herramienta para Gestión de Procesos de Negocio*. Recuperado de <http://novador.blogspot.pe>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Hitpass, B. (2012). *BPM: Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: BPM Center. Recuperado de <http://www.iue.edu.co>
- Infante, H. (2013). *Un modelo para determinar los factores que influyen en la mejora de procesos en la atención de pacientes en los centros de salud a través de Excelencia Empresarial, BPM y Reingeniería de Procesos*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- International Organization for Standardization. (2000). *Norma Internacional ISO 9001 - Sistemas de gestión de la calidad*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: 4ta edición McGraw Hill.
- Lavín, J.; Calle, X. y Flores, A. (2014). Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM. *Revista Maskana*.
- López, A. (2003). *La tutoría en la universidad*. México: Primer Foro Institucional de Tutoría Académica.
- Macías, N. (2010). *Gravitar: Introducción a BPM (Business Process Management)*. Mexico. *Gravitar información sin límites*. Recuperado de <http://gravitar.biz>
- Martínez, A. (2012). *Propuesta Integral de un Modelo de Gestión por Procesos de Negocio*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Ochoa, C. (2015). *La actualidad de la investigación por Internet*. Recuperado de <http://www.netquest.com>
- Pérez, J. (2009). Aplicación del modelado de procesos a la tarea diaria del profesorado de centros públicos. España: *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*.
- Pino, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Lima: Editorial San Marco.
- White, S. A. (2010). *Guía de referencia y modelado BPMN*.
- Zavando Benítez, S. (2004). *Estudio de la aplicación de Business Process Management (BPM) en los procesos de un negocio de una empresa* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

## Apéndice B. Desarrollo de la metodología BPM RAD

Metodología para la Modelización y el Diseño de los procesos orientados a automatizaciones BPM

### FASE 1: MODELIZACIÓN LÓGICA

#### 1. Identificación de los procesos

##### a. Participantes en la Definición de los Procesos de Negocio

El equipo de trabajo está conformado por los siguientes integrantes:

Tabla 1

*El equipo de trabajo*

Nº	Nombre	Institución	Cargo
01	Pedro León Zegarra	Universidad	Director de Escuela
02	Juliana Sánchez Sánchez	Universidad	Asistente de Escuela
03	Liz Rengifo	Universidad	Docente Tutor
04	Miguel Quispe	Universidad	Docente Tutor
05	Ana Garayar	UCV	Tesista

##### b. Brainstorming en la Definición de los Procesos de Negocio

A continuación, se presenta de una manera gráfica la información relevada durante la definición del Macroproceso. Esta técnica permitió entender de manera general el Macroproceso en la empresa e identificar los procesos, subprocesos, actividades de control que requerirá el rediseño de procesos a realizarse posteriormente. Esta técnica se basa en el análisis de los procesos y el Brainstorming, apoyado en la técnica de mapas mentales; para lo cual se trabajó con el aplicativo MindManager.

## A. GT01: Macroproceso gestión de tutoría

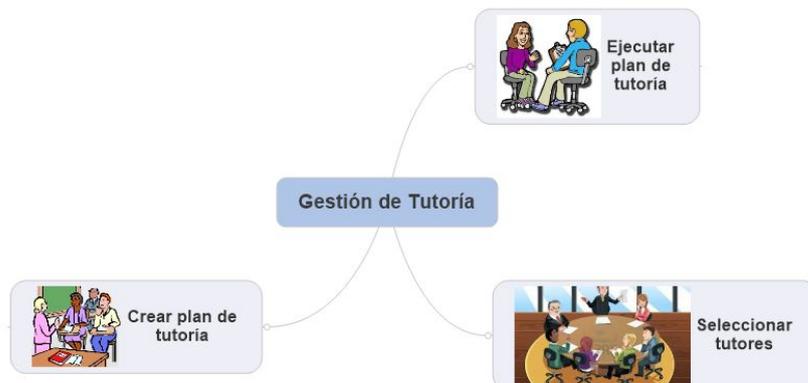


Figura 1. Macroproceso gestión de tutoría

### GT01-01: Proceso seleccionar tutores



Figura 2. Proceso seleccionar tutores

En el Proceso de seleccionar tutores se descompone en las siguientes actividades:

- Requerimiento de tutores
- Clasificar tutores
- Evaluación de propuesta
- Generar lista de tutores
- Emisión de resolución
- Notificar resolución

### GT01-02: Crear plan de tutoría

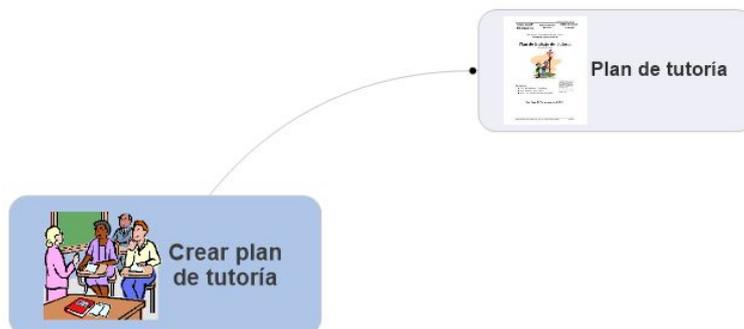


Figura 3. Proceso crear plan de tutoría

En el Proceso de crear plan de tutoría se descompone en las siguientes actividades:

- Solicitar plan de tutoría
- Elaborar plan de tutoría
- Evaluar plan de tutoría
- Resolver observaciones
- Aprobación plan de tutoría
- Notificar aprobación

### GT01-03: Ejecutar plan de tutoría

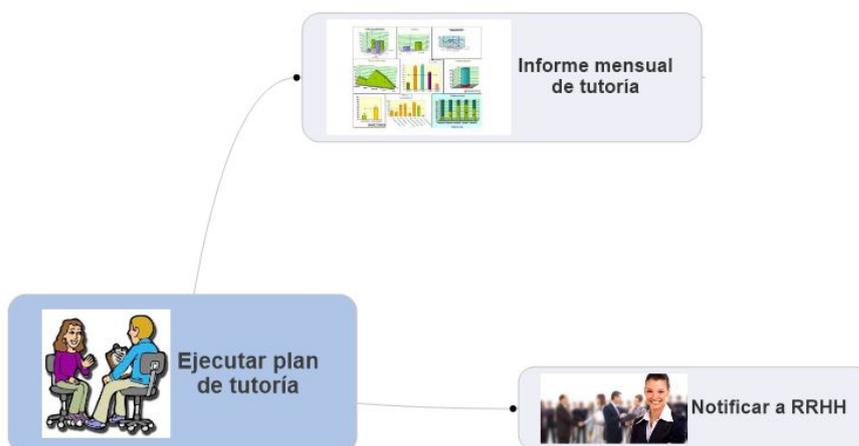


Figura 4. Proceso ejecutar plan de tutoría

En el Proceso de ejecutar plan de tutoría se descompone en las siguientes actividades:

- Registro de cuestionario
- Evaluar consolidado de cuestionario
- Ejecutar correcciones
- Crear estadística
- Evaluar informes
- Completar informes
- Notificar cumplimiento a RRHH

## **2. Identificación y Descripción de los Procesos de Negocio**

### **A. Macroproceso**

Se identifica como **Gestión de tutoría**

### **B. Descripción de procesos**

#### **GT01: Gestión de tutoría**

Macroproceso que se divide en 03 procesos

#### **GT01-01: Seleccionar tutores**

Este proceso es el encargado de analizar y seleccionar entre todos los docentes de la escuela profesionales los docentes que cumplan con todos los requisitos y competencias para realizar la labor de tutores.

En este proceso se realiza el listado de posibles tutores se evalúa y se aprueba mediante una resolución.

#### **GT01-02: Crear plan de tutoría**

Planificar la elaboración del plan de tutoría que se desarrolla durante todo el semestre académico. El tutor es el encargado de elaborar su plan de tutoría para que sea aprobado por la jefatura de tutoría para dar inicio a las actividades programadas.

#### **GT01-03: Ejecutar plan de tutoría**

En este proceso se lleva a cabo el desarrollo del plan de tutoría, se inicia con aplicar los cuestionarios y fichas a los estudiantes, el docente en este proceso es el encargado de realizar los informes de las sesiones de tutoría y los informes mensuales.



Figura 5. Relación del esquema grafico del proceso de Gestión de tutoría

### 3. Selección de procesos

Área Funcional : Jefatura de Tutoría

Proceso : GT01- Gestión de Tutoría

Tabla 2

#### Selección de procesos

EVENTOS	PROCESOS	RESPUESTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimiento de tutores</li> <li>• Listado de requisitos y competencias</li> </ul>	Seleccionar tutores	Resolución de asignación de tutores. Notificación a docentes designados
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificación de designación de tutoría.</li> <li>• Requerimiento de Plan de tutoría</li> </ul>	Crear Plan de tutoría	Documentos del plan de tutoría.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformidad de Plan de tutoría</li> </ul>	Ejecutar plan de tutoría	15 de cada mes, notificar Informe mensual de tutoría Conformidad de informe Notificar conformidad a RRHH

Procesos a desarrollar:

- GT01-01 Selección de tutores
- GT01-02 Crear Plan de tutoría
- GT01-03 Ejecutar plan de tutoría

#### 4. Diagrama estructurado de procesos

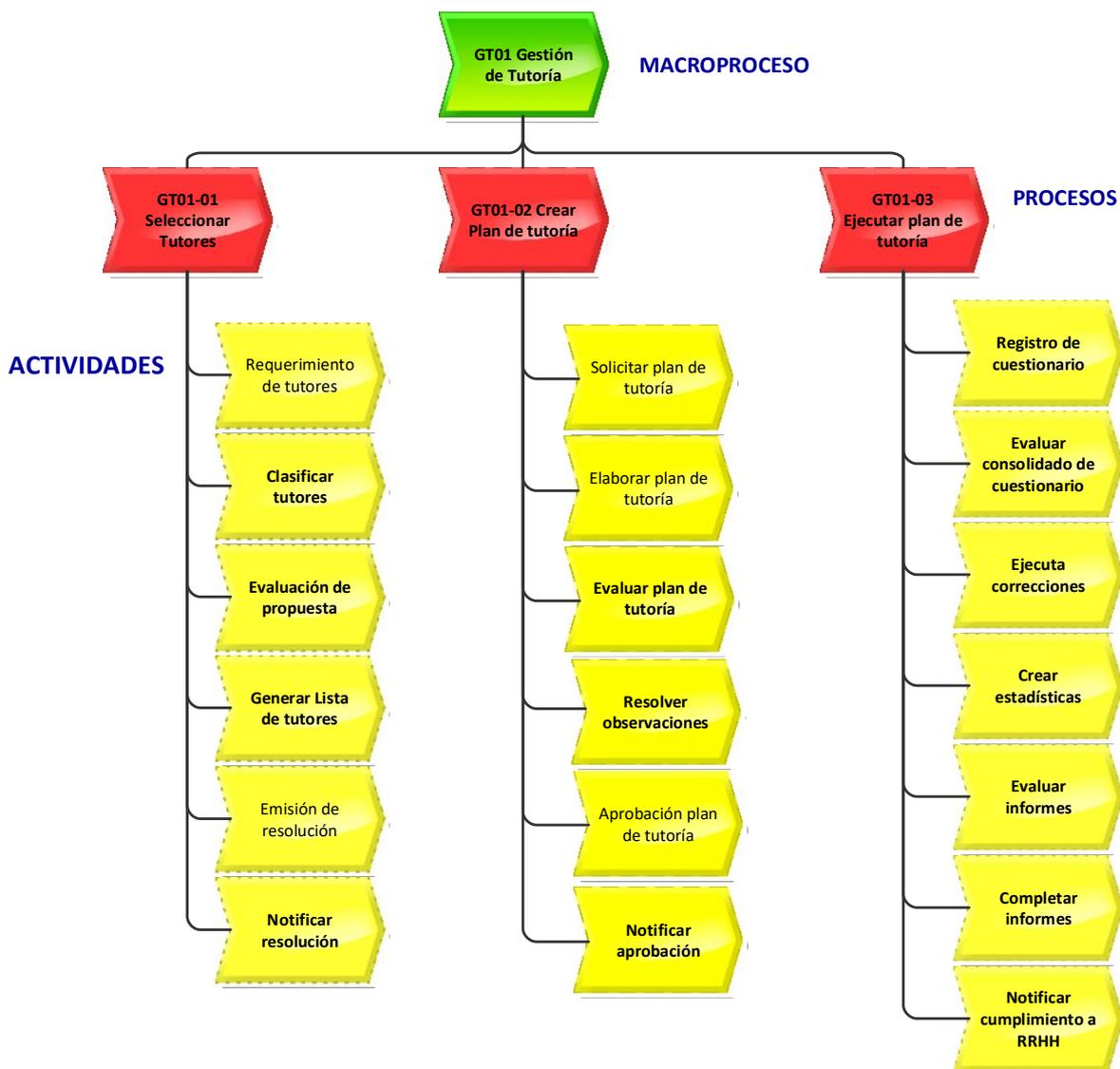


Figura 6. Diagrama estructurado de procesos

## FASE 2: DISEÑO PRELIMINAR – AS IS

### 1. Diagrama de Procesos del Negocio Actual

En esta sección se presenta el modelo del proceso actual del área de tutoría a través de la herramienta de modelado Bizagi que utiliza la notación gráfica BPMN.

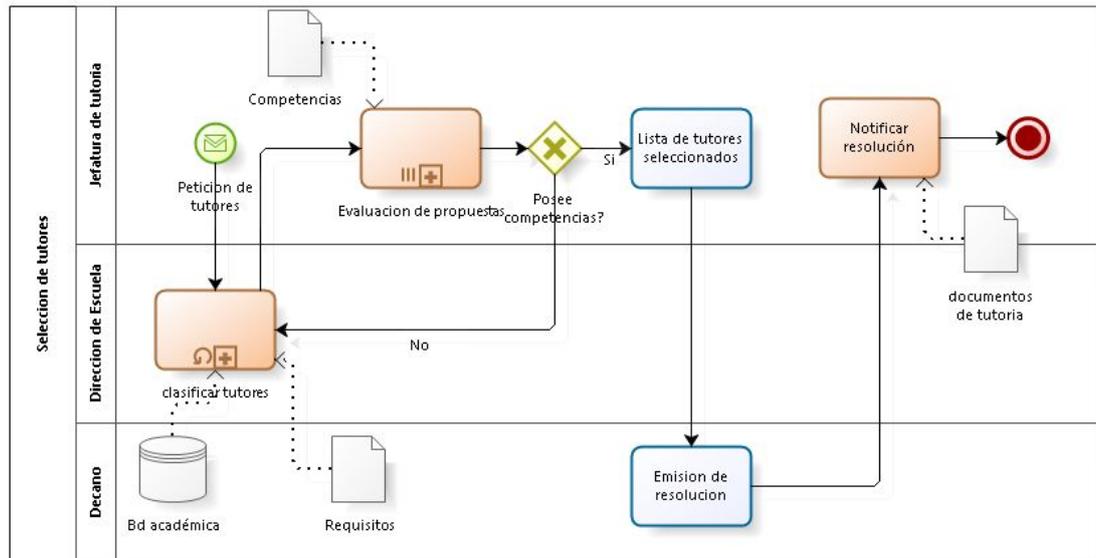


Figura 7. Proceso seleccionar tutores AS IS

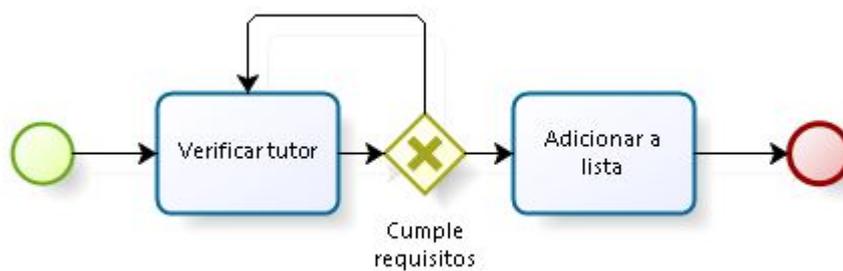


Figura 8. Sub proceso clasificar tutores AS IS

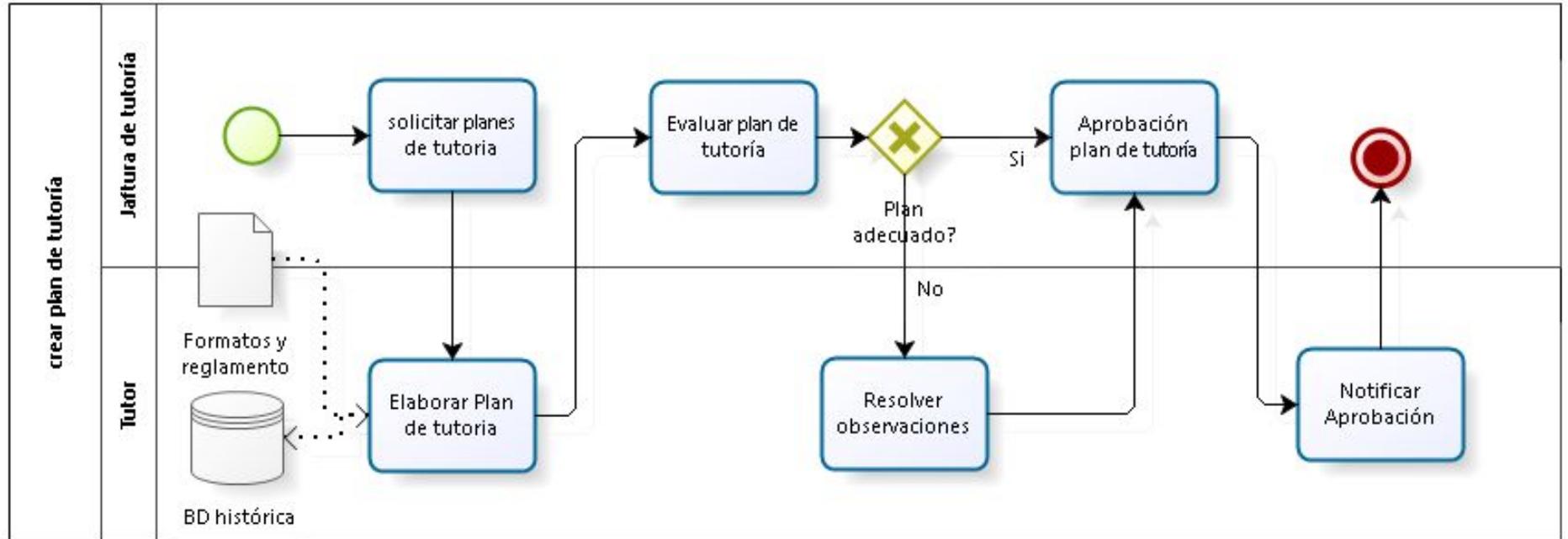


Figura 9. Proceso crear plan de tutoría AS IS

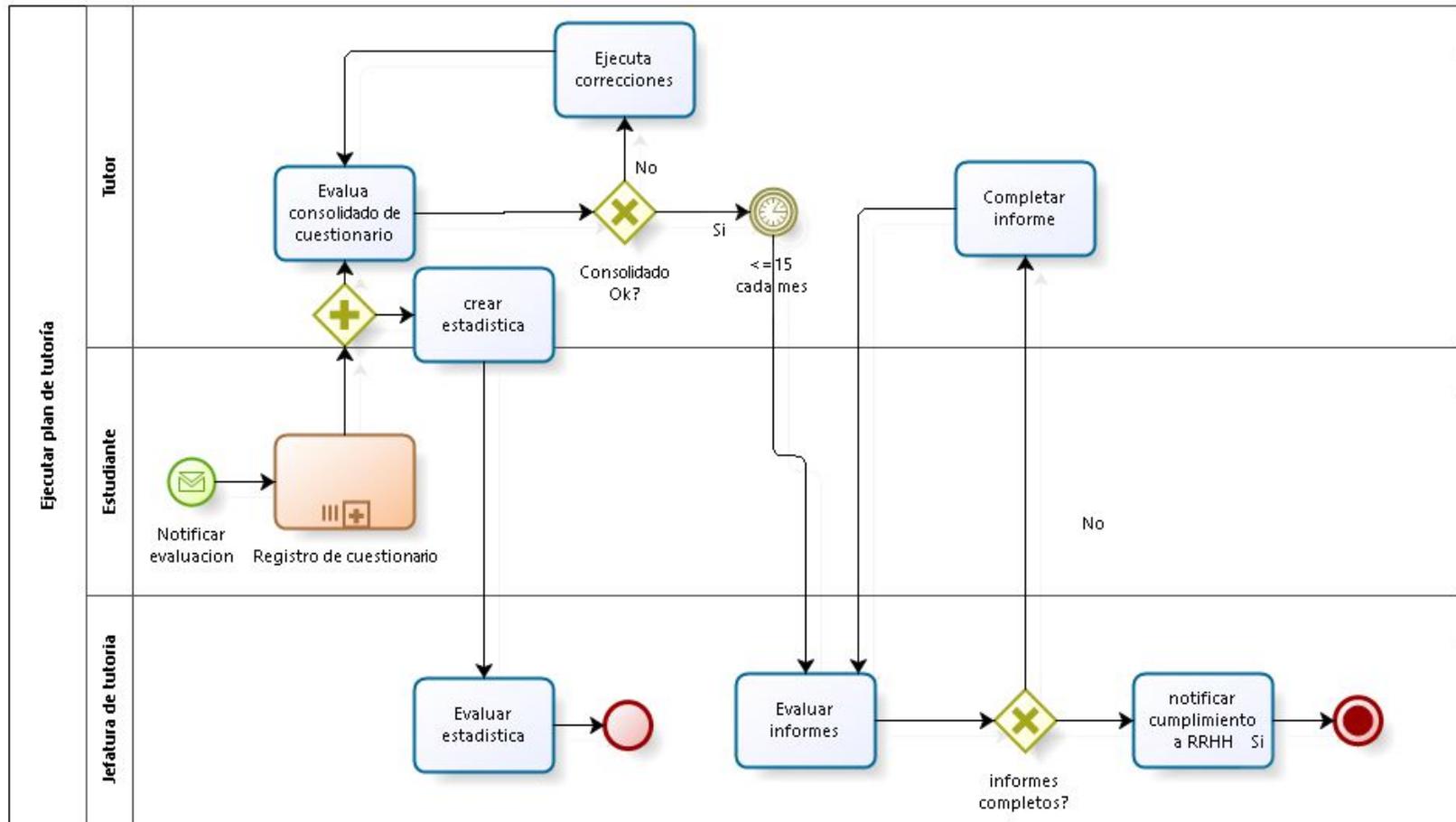


Figura 10. Proceso Ejecutar plan de tutoría AS IS

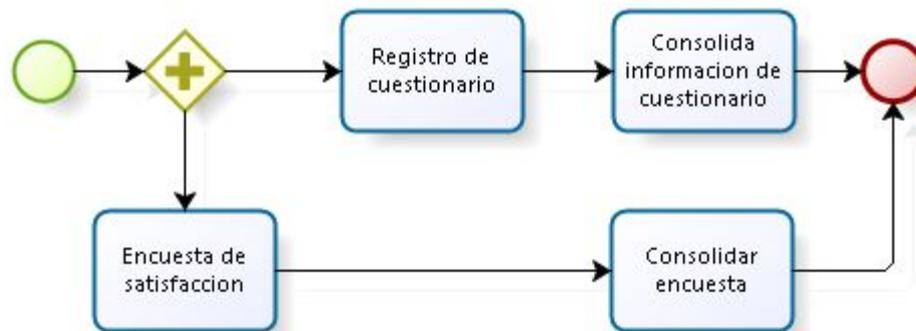


Figura 11. Subproceso registro de cuestionarios AS IS

## 2. Análisis del Proceso Actual

En esta etapa se realiza en el análisis de los procesos actuales de la Gestión de tutoría, mediante el estudio detallado de los problemas presentados

### Análisis de los principales problemas del proceso actual de la Gestión de Tutoría

#### • Problemas del Proceso Actual de la Gestión de tutoría

Bajo la situación actual, se identificaron los siguientes inconvenientes:

**Proceso seleccionar tutores:** se identificaron los siguientes inconvenientes

- Demora por parte de la dirección de escuela para elaborar el listado de tutores, que se realiza en base requisitos y competencias (N° de horas lectivas, evaluación de desempeño y otros criterios de selección); apoyado del asistente de escuela revisan información histórica del docente, curriculum vitae y todo esto de manera manual no se cuenta con un sistema donde este registrado los datos históricos como son CV, número de horas lectivas de los docentes, años que labora en la institución etc. y todo esto conlleva a que este proceso tenga en su ejecución teniendo en promedio unos 3 a 4 días para poder entregar el listado de tutores encontrándose en algunos casos que algunos de los tutores seleccionados no cumplen con los requisitos y todo esto por falta de información y coordinación entre la dirección de escuela y la jefatura de tutoría ya que en algunos casos el listado enviado los docentes no cumplen con el perfil mínimo requerido para la labor lo que en

muchos casos ocasiona que se haga un reproceso de este listado y que la escuela profesional vuelva a enviar un nuevo listado de tutores que conlleva a una demora en todo este proceso. La notificación de los tutores seleccionados se realiza de manera manual en el cual la jefatura de tutoría envía las resoluciones en físico a la dirección de escuela para que pueda ser entregado a cada tutor en muchos de los casos no se es entregado a tiempo ya sea por ausencia de los tutores o por cuestiones de horarios, lo que ocasiona una demora de 1 semana en el cumplimiento de notificación y entrega de resoluciones después de emitida la resolución o en peores de los casos el docente nunca recibe su resolución.

**Proceso crear plan de tutoría** se identificaron los siguientes puntos

- La jefatura de tutoría es el responsable de solicitar a los tutores los planes de tutoría respectivos para el semestre académico; estos planes de tutoría serán elaborados de acuerdo a los formatos de tutoría, reglamentos y lineamientos de tutoría; los tutores elaboran su plan de tutoría de acuerdo al ciclo académico asignado en el cual se planifica las tareas a realizar semana a semana y las labores de proyección social teniendo como base referencial las labores del ciclo académico anterior el tiempo que se requiere para la elaboración del plan de tutoría es de 15 a 20 días algunas ocurrencias en este proceso es la demora en acceder a la información histórica del periodo anterior ya que todo este se encuentra en archivos físicos lo cual hace que este proceso tenga una demoras.

La jefatura de tutoría es la encargada de revisar el contenido de los planes de tutoría si el plan es adecuado se procede a iniciar las actividades de tutoría; pero muchas veces existe demora en este proceso si el plan no es adecuado se procede a informar a los tutores para que puedan resolver las observaciones y presentar el plan con las mejoras sugeridas, todo esto conlleva a que este proceso tenga demoras para su ejecución.

**Proceso ejecutar plan de tutoría** se registró los siguientes inconvenientes

- Demora en la elaboración de informes y estadísticas para los cuestionarios que se aplica a los estudiantes ya que toda esta información se encuentra registrado en formatos y el docente lo procesa de manera manual. La demora que existe es por parte de los tutores en la elaboración de sus informes semanales con respecto a este cuestionario porque el tutor tiene que preparar un informe por cada estudiante y a su vez hacer un consolidado de las problemáticas identificadas el cual le genera una demora en el tutor entre unos 2 a 3 días antes de entregar su informe esta demora también repercute en las acciones que se puedan tomar ante las dificultades de los estudiantes.
- Demora en la entrega de informes mensuales de tutoría El tutor debe de informar mensualmente de cada una de las actividades realizadas en su gestión de tutor según lo que trabaja semana a semana, de los cuestionarios y encuestas debe de presentar un consolidado de la información encontrada y esto por lo general lo realiza de manera manual ya que no cuenta con una herramienta que facilite este trabajo en promedio un tutor demora en hacer su informe mensual entre 2 a 3 días ; dichos informes ( informes de sesiones grupales y registros de atenciones) deben de ser presentados los días 15 de cada mes para ser enviados a la jefatura de tutoría y en muchos de los casos no se cumplen ya que existen tutores que no entregan a tiempo los informes ya sea por demora en generarlos o por falta de tiempo por excesiva carga académica; el tiempo promedio que un tutor demora para entregar sus informes mensuales es de 5 días.

## FASE 3: DISEÑO BPM

### 1. Identificación de Procesos Críticos

A continuación, se describen los procesos candidatos a rediseñar.

Descripción de Procesos Candidatos

De acuerdo al impacto estratégico y al valor agregado que tienen dentro de la institución se han seleccionado para el rediseño los siguientes procesos:

- Seleccionar tutores
- Ejecutar Plan de tutoría

Criterios de Priorización

Se han utilizado los siguientes criterios para priorizar los procesos seleccionados y elegir los procesos de mayor impacto para el rediseño.

Estos Criterios Son:

- **Impacto en el Cliente**  
¿Cuán importante es el proceso para el Cliente?
- **Susceptibilidad al Cambio**  
¿En qué medida afectará el proceso a las demás áreas?
- **Desempeño**  
¿Cómo se realiza la utilización de los recursos para el proceso?
- **Impacto en la Gestión de tutoría**  
¿Qué importancia tiene el proceso para la Unidad Estratégica del Negocio?

Evaluación y selección de los Procesos críticos

En esta matriz cada proceso, de acuerdo a una relación de criterios, que nos brindarán los clientes internos de la institución el cual nos permitirá determinar los procesos críticos para ser analizados posteriormente.

Tabla 3

## Selección de los Subprocesos Críticos

Procesos	Criterios				Total
	Impacto en el Cliente	Susceptibilidad al Cambio	Desempeño	Impacto en la Gestión de tutoría	
Seleccionar tutores	5	4	3	3	15
Crear plan de tutoría	3	2	3	2	10
Ejecutar plan de tutoría	5	3	3	3	14

## Conclusión

Se concluye que los procesos como:

- Seleccionar tutores
- Ejecutar plan de tutoría

Son los más críticos en la Gestión de tutoría es por ellos que el estudio se abocará a los procesos mencionados anteriormente con la finalidad de mejorar la gestión y de poder realizar el Modelo de Rediseño de Procesos, lo cual ayudará al logro de los objetivos de la institución.

## 2. Identificación de Objetivos y Metas de Rediseño

### Objetivos de Rediseño

- ✓ Precisión de los tiempos de los procesos.
- ✓ Mejorar la eficiencia en el desempeño de los tiempos y procesos.
- ✓ Corregir los procesos que generan actividades redundantes.
- ✓ Descartar flujos y actividades innecesarias.

### Metas de Rediseño

Al término del rediseño:

- ✓ El número de quejas por los tiempos de cada proceso se verá disminuido.

- ✓ El estudiante se encontrará satisfecho por la gestión de la tutoría.
- ✓ Optimizar el tiempo seleccionar los tutores y elaboración de informes.

### 3. Diseño de Nuevos Procesos – TO BE

#### A. Proceso propuesto: GT01-01 Seleccionar tutores

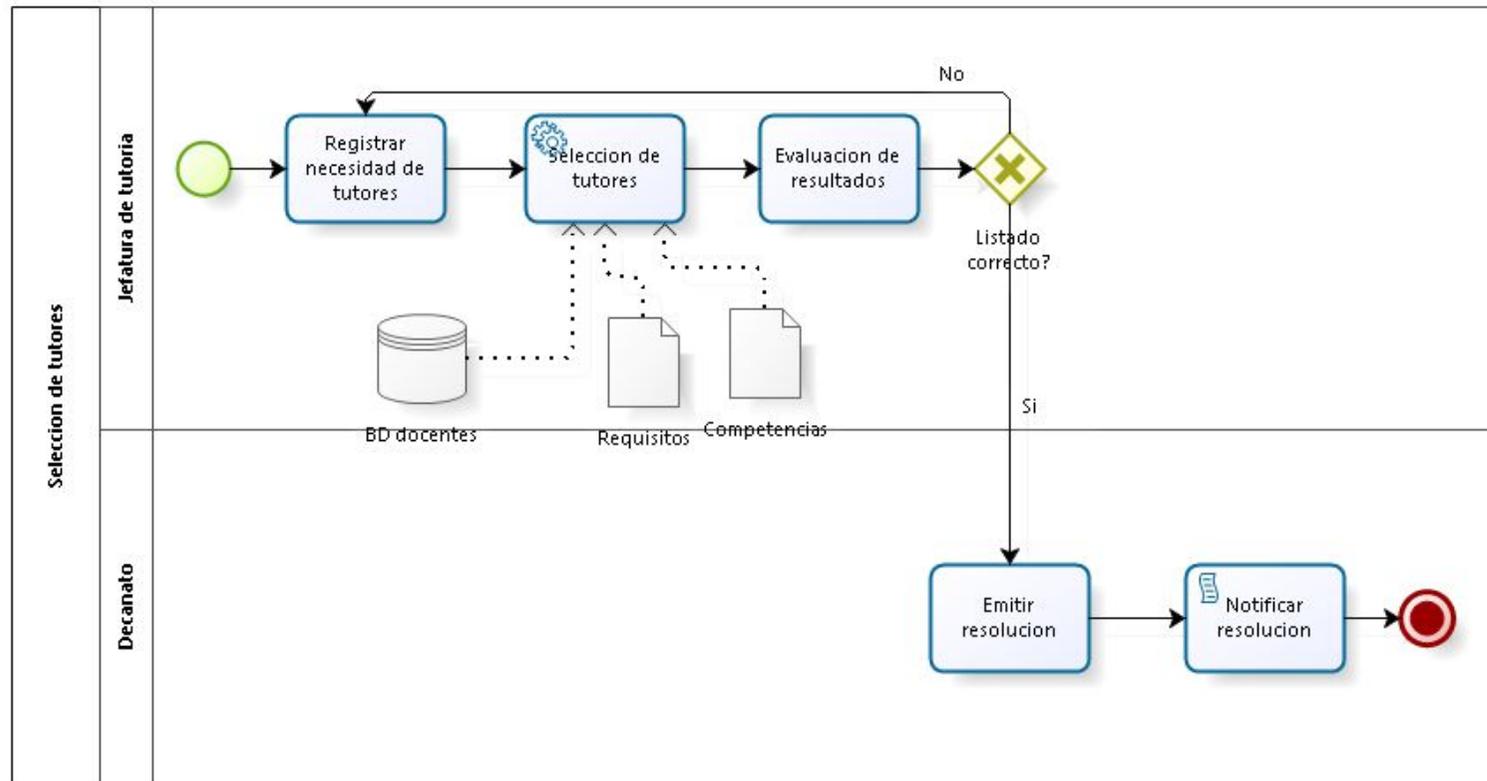


Figura 12. Proceso seleccionar tutores TO BE

### B. Proceso propuesto: GT01-02 Crear plan de tutoría

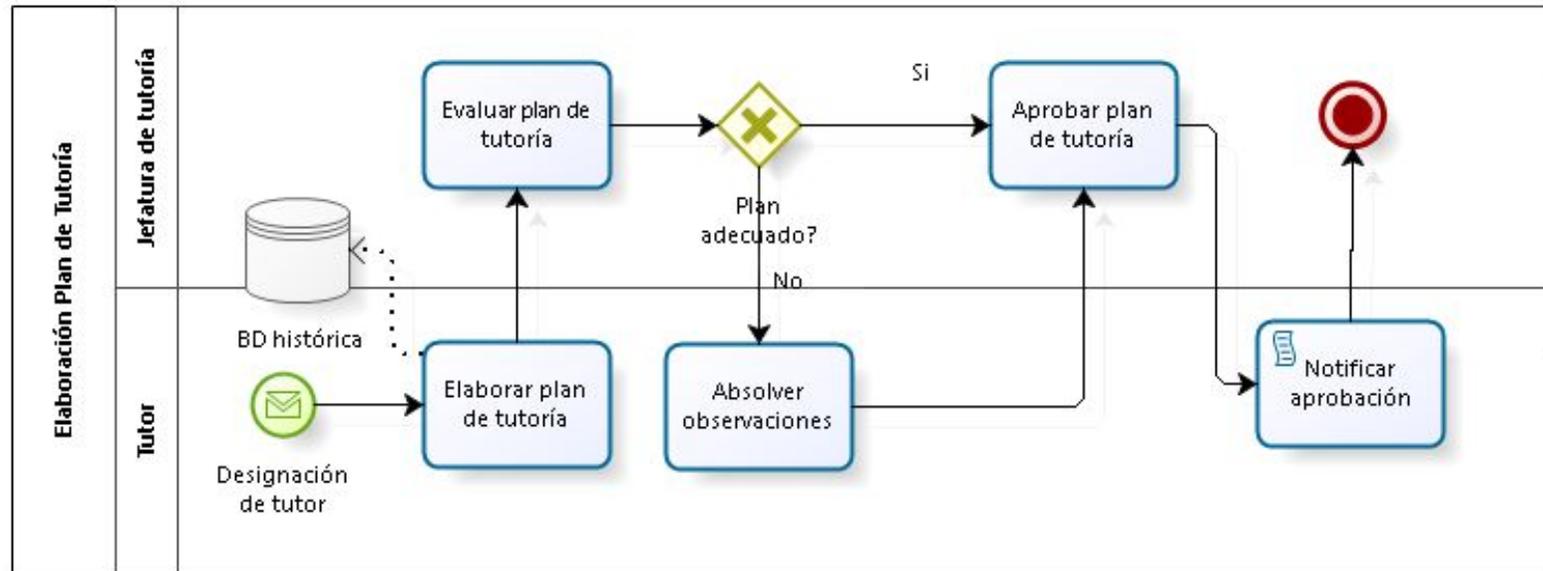


Figura 13. Proceso crear plan de tutoría TO BE

### C. Proceso propuesto: GT01-03 Ejecutar plan de tutoría

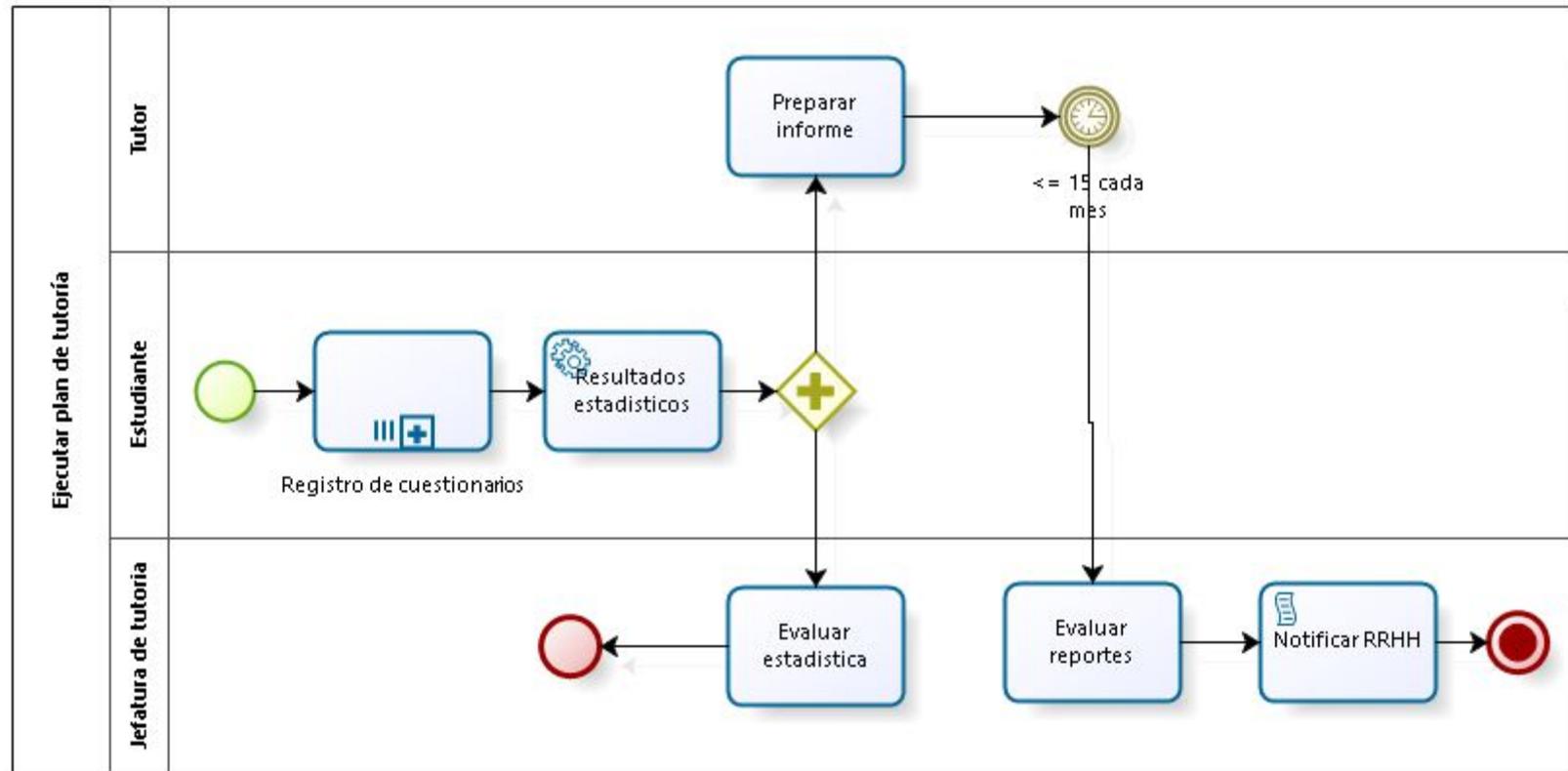


Figura 14. Proceso ejecutar plan de tutoría TO BE

#### **4. Análisis de los procesos propuestos**

##### **GT01-01: Seleccionar tutores**

Para este proceso se ha reducido los recursos ya que solo interviene el decano y la jefatura de tutoría el cual realizara la actividad de evaluar a los docentes tutores y crear el listado de los posibles candidatos ya que se cuenta con toda la información que se requiere en una base de datos; lo cual genera una reducción de tiempos para su elaboración, así mismo mediante el sistema se notifica mediante correo electrónico la asignación de los nuevos tutores de manera inmediata.

##### **GT01-02: Crear plan de tutoría**

Este proceso se inicia desde la notificación del tutor de su asignación ya que con ello involucra toda la documentación necesaria para la elaboración del plan y no tener que esperar que se le notifique personalmente como se realizaba antes.

##### **GT01-03: Ejecutar plan de tutoría**

Proceso que consiste en la ejecución del plan de tutoría en la cual el docente tiene todos sus formatos y cuestionarios registrado en el sistema para poder realizar sus actividades tutoriales, de la misma manera el sistema le va permitir hacer sus informes de manera más efectiva y calcular sus estadísticos en menor tiempo teniendo como consecuencia entregar sus informes en el momento oportuno.

#### **5. Simulación de procesos**

Con la finalidad de conocer cuál es el comportamiento del proceso, el BPMS de Bizagi posee una potente herramienta de simulación que se pondrá en práctica; esta herramienta trabaja sobre escenarios de procesos. Para nuestro caso en la modelización del proceso el desarrollo bajo el enfoque del BPM requiere del modelo original (AS IS) y en base a esa realidad se replica el diseño para hacer un análisis What if? (Que pasa si?), para obtener un proceso optimizado (TO BE).

Con la finalidad de explicar el procedimiento de la simulación; se está tomando como caso la elaboración de los planes de tutoría. A continuación, se procederá con la configuración del mismo:

## A. Validación de Proceso



Figura 15. Vista de simulación AS IS

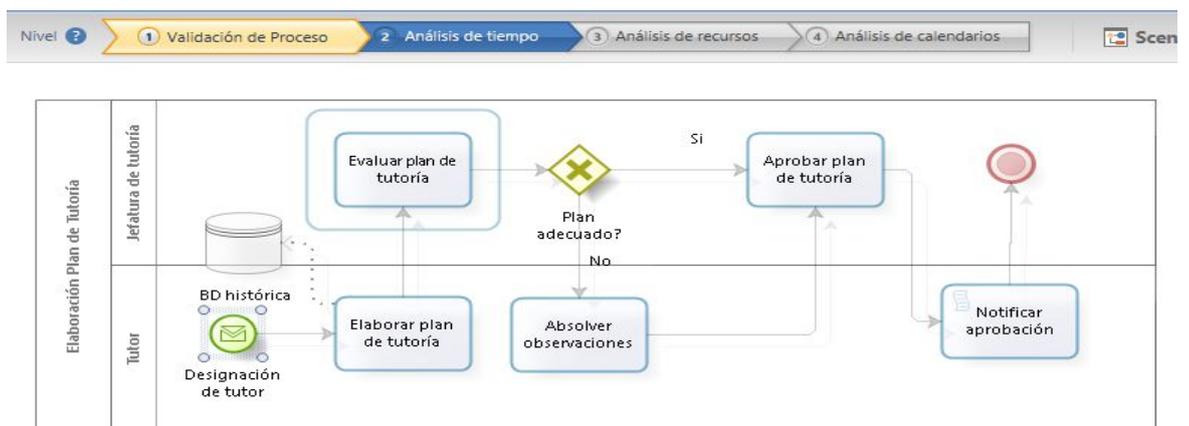


Figura 16. Vista de simulación TO BE

En las figuras 15 y 16 se presenta de configuración de la simulación, donde se destaca los niveles de simulación que deben ser configurados para los dos procesos en evaluación el AS IS (modelo actual) y el TO BE (modelo rediseñado). En el punto 1 se debe primero validar el proceso para nuestro caso se tomará como inicio para el proceso 15 solicitudes de petición de planes de tutoría.

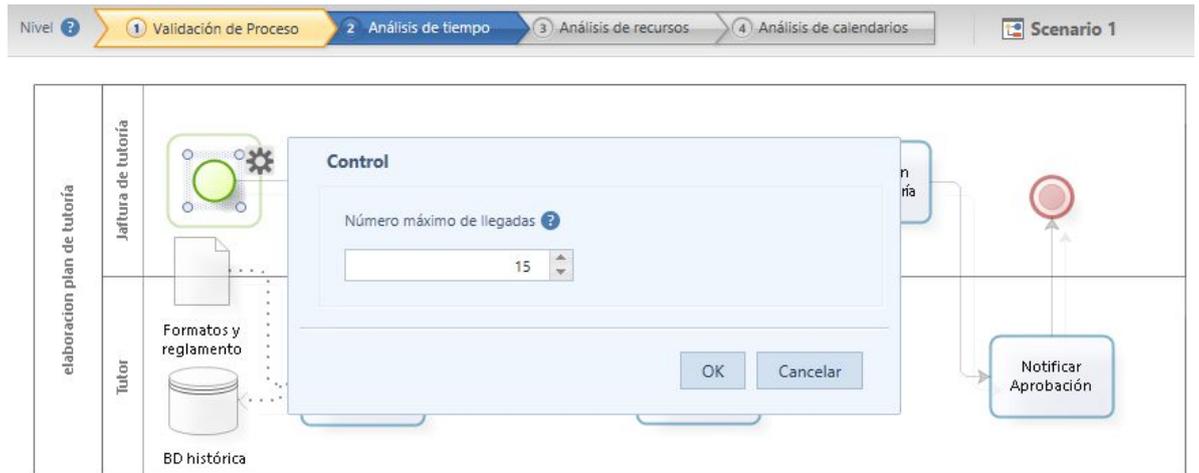


Figura 17. Configuración del evento de inicio

En la figura 17 se aprecia la configuración del evento de inicio el mismo que se toma como ejemplo del proceso a 15 peticiones de planes de tutoría. En el mismo modelo debe configurarse la compuerta en donde se debe de determinar cuál es la efectividad del proceso y determinar si el plan es adecuado o no?.

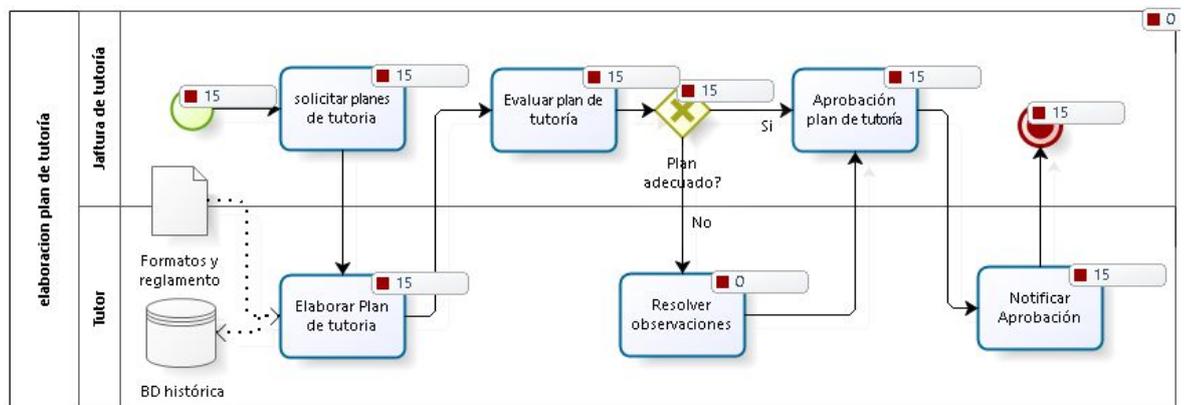


Figura 18. Validación del proceso AS IS

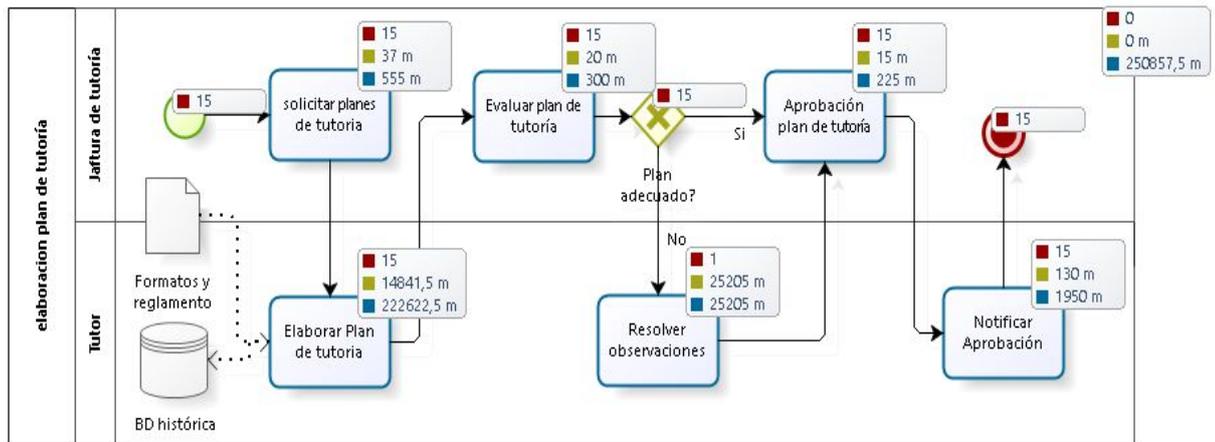


Figura 19. Validación del proceso TO BE

En las figuras 18 y 19 se pueden apreciar que el proceso al ejecutarse, se valida al verificarse que las 15 entradas son igualmente culminadas en el evento de terminación.

## B. Análisis de tiempo

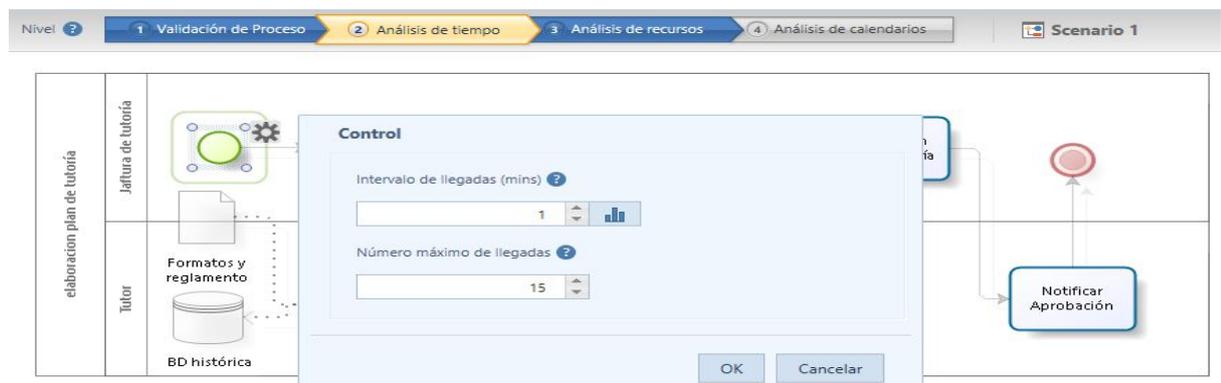


Figura 20. Configuración del evento de inicio

En la figura 20 se debe configurar el evento de inicio, indicando cual es el intervalo de tiempo entre cada una de las peticiones de planes de tutoría.



Figura 21. Configuración del tiempo de las actividades

En la figura 21 se debe configurar para cada una de las actividades, los tiempos que demanda su ejecución.

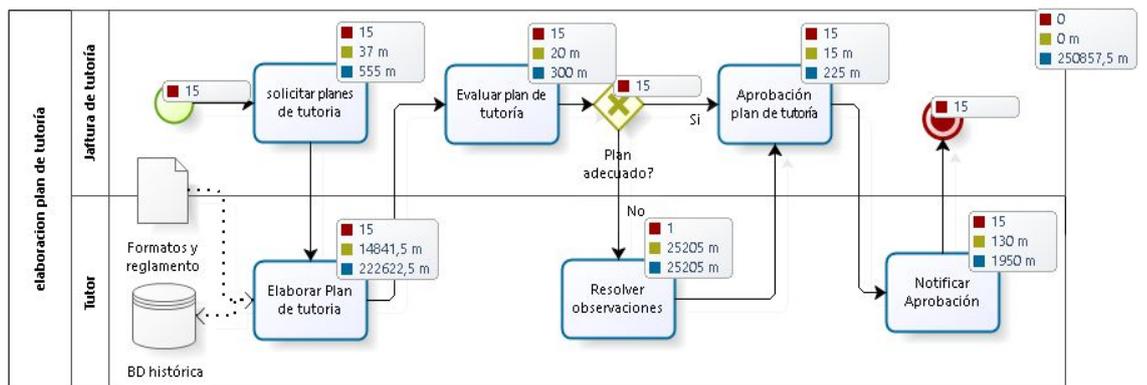


Figura 22. Ejecución de la simulación AS IS

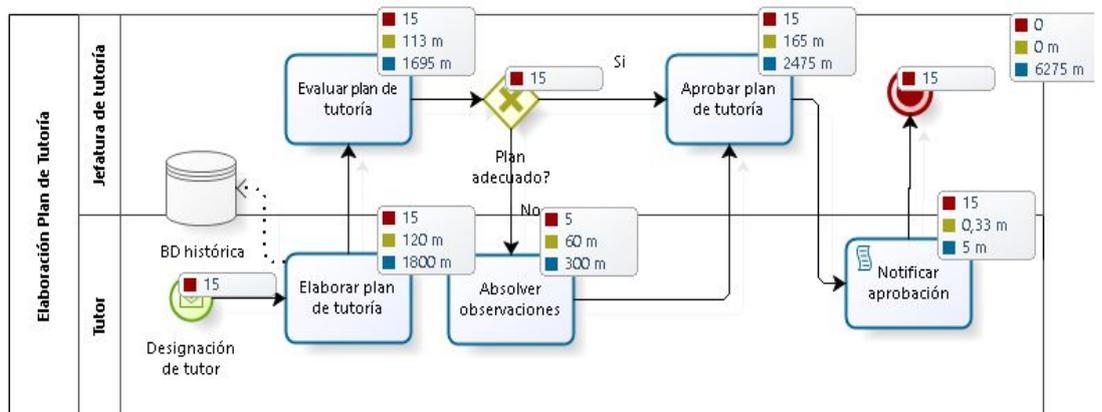


Figura 23. Ejecución de la simulación TO BE

En las figuras 22 y 23 se muestra los resultados de los tiempos del proceso y de cada actividad al ejecutar la simulación. Nótese que la simulación ha detectado un plan de tutoría que requiere resolver las observaciones.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
elaboracion plan de tutoría	Proceso	0	15	1d 9h 50m 30s	21d 11h 53m 30s
NoneStart	Evento de inicio	15			
solicitar planes de tutoria	Tarea	15	15	5m 30s	1h 8m 30s
Elaborar Plan de tutoria	Tarea	15	15	1d 7h	19d 7h 43m
Evaluar plan de tutoría	Tarea	15	15	20m	20m
Plan adecuado?	Compuerta	15	15		
Resolver observaciones	Tarea	1	1	17d 12h 5m	17d 12h 5m
Aprobación plan de tutoría	Tarea	15	15	15m	15m
Notificar Aprobación	Tarea	15	15	2h 10m	2h 10m
TerminateEnd	Evento de Fin	15			

Figura 24. Resultado de tiempos del proceso AS IS

Duración 030,00:00:00					
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
Elaboración Plan de Tutoría	Proceso	0	15	5h 55m 19s	8h 1m 19s
Designación de tutor	Evento de inicio	15			
Elaborar plan de tutoría	Tarea	15	15	2h	2h
Evaluar plan de tutoría	Tarea	15	15	15m	3h 31m
Plan adecuado?	Compuerta	15	15		
Absolver observaciones	Tarea	5	5	1h	1h
Aprobar plan de tutoría	Tarea	15	15	1h 30m	3h 40m
TerminateEnd	Evento de Fin	15			
Notificar aprobación	Tarea	15	15	19s	19s

Figura 25. Resultado de tiempos del proceso TO BE

### C. Análisis de recursos

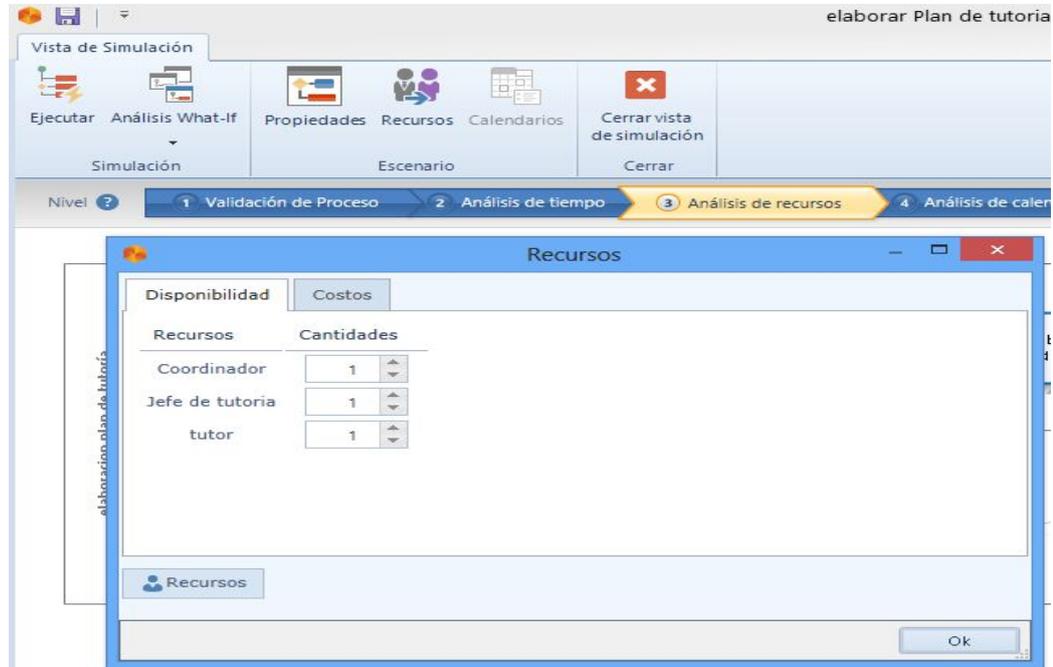


Figura 26. Asignación de recursos al proceso

En la figura 26, al activar la opción Recursos del menú, nos presenta la pantalla donde se debe asignar los recursos que son necesarios para el proceso; en esta misma pantalla se debe asignar el costo que demanda el uso de cada recurso.

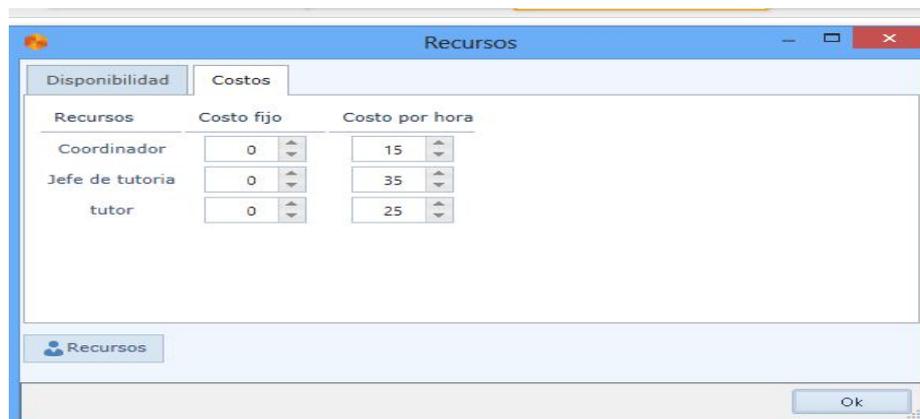


Figura 27. Asignación de costos a cada recurso

Resultados Simulación				
Información del Escenario				
Nombre	Scenario 1			
Unidad de tiempo	Minutos			
Duración	030,00:00:00			
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Coordinador	6,57 %	0	508,13	508,13
Jefe de tutoría	1,70 %	0	306,25	306,25
tutor	99,51 %	0	12.835,42	12.835,42
Total		0	13.649,79	13.649,79

Figura 28. Resultado del costo de los recursos y su utilización. AS IS

Resultados Simulación				
Información del Escenario				
Nombre	Scenario 1			
Unidad de tiempo	Minutos			
Duración	030,00:00:00			
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
Coordinador	0,24 %	0	1,25	1,25
Jefe de tutoría	17,77 %	0	218,75	218,75
tutor	99,51 %	0	700	700
Total		0	920	920

Figura 29. Resultado del costo de los recursos y su utilización. TO BE

En la figura 28 y 29 los resultados nos presentan que el uso de los recursos recae mayoritariamente en los tutores, quienes ocupan un 99.51% de utilización y la intervención del jefe de tutoría el menor uso con 1.70% de uso.

Si bien es cierto que la elaboración de los planes de tutoría no son pagados, porque es parte del trabajo de los docentes, la simulación refleja una reducción del costo muy significativo como se aprecia en la figuras.

## 6. Costos del proyecto

### A. Costo de Capacitación de Recursos Humanos:

Para lograr la implementación de los procesos rediseñados es necesario considerar la capacitación para que el personal involucrado asuma sus nuevas responsabilidades, esta capacitación se llevara a cabo en horas no laborales lo cual no influirá en el desarrollo de sus actividades dentro de la institución.

Tabla 4

#### *Costo de recursos humano*

Descripción	Cantidad	Precio	Total (S/.)
<b>Capacitador</b>	01	800.00	800.00
<b>Total</b>			<b>800.00</b>

### B. Costo de desarrollo del rediseño del proyecto

Para desarrollar los procesos rediseñados se debe contar con una persona capaz de dirigir el proyecto, quien será responsable de todas las actividades para su realización durante los tres meses que dure su desarrollo. Una vez desarrollado los procesos rediseñados, el desempeño de los mismos debe aproximarse rápidamente a lo deseado.

Tabla 5

#### *Costo desarrollo del rediseño*

Descripción	Cantidad	Tiempo (mes)	Precio	Total (S/.)
Responsable del desarrollo de los procesos rediseñados	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>1.200.00</b>	<b>7.200.00</b>
<b>Total</b>				<b>7.200.00</b>

## 7. Beneficios del Proyecto

### A. Beneficios Tangibles:

Son aquellos cuyos resultados se pueden apreciar en forma inmediata, esto se traduce en el ahorro de tiempo, costos y recursos de los procesos rediseñados.

#### B. Beneficios Intangibles:

Son aquellos que están inmersos en el sistema, aunque no puedan ser apreciados en forma inmediata. Esto se complementa con los beneficios tangibles para obtener un ahorro en el costo de la institución. Los beneficios intangibles se clasifican en:

Beneficios no cuantificables:

- Mejor control de la Gestión de tutoría de la institución universitaria.
- Mejor capacidad de trabajo.
- Reducción de demoras elaboración y entrega de informes.
- Satisfacción de los estudiantes por los resultados del rediseño

Beneficios cuantificables:

- Tiempos:

Después de haber realizado el estudio a la institución y de haber rediseñado los procesos que pertenecen al macroproceso de Gestión de Tutoría, se ha tenido como resultado logros satisfactorios de tiempo, costo de operación y recursos.

Podemos observar el cambio que existe en los tiempos de respuesta, debido a la reducción de pasos y mejora de actividades en los procesos selección de tutores y ejecutar plan de tutoría.



Resultados Simulación						
Información del Escenario						
Nombre	Escenario 1					
Descripción	realiza la seleccion segun la peticion de la jefatura de tutoria					
Unidad de tiempo	Días					
Duración	120,00:00:00					
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Selección de tutores	Proceso	0	15	2d 1h 12m	4d 18h 57m 36s	0
Posee competencias?	Compuerta	20	20			
Emisión de resolución	Tarea	15	15	28m 48s	57m 36s	43m 12s
TerminateEnd	Evento de Fin	15				
Lista de tutores seleccionados	Tarea	15	15	14m 24s	28m 48s	14m 24s
Notificar resolución	Tarea	15	15	2d	4d	2d 3h 7m 12s
Peticion de tutores	Evento de inicio	15				
Evaluación de propuestas	Proceso	20	20	14m 24s	2d 18h 14m 24s	7h 40m 48s
Recepcion peticion	Proceso	20	20	0	0	0

Figura 31. Simulación del proceso AS IS (Prueba unitaria)

Resultados Simulación						
Información del Escenario						
Nombre	Escenario 2					
Descripción	realiza la seleccion segun la peticion de la jefatura de tutoria					
Unidad de tiempo	Días					
Duración	120,00:00:00					
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Selección de tutores	Proceso	0	15	28m 48s	1h 12m	0
Posee competencias?	Compuerta	20	20			
Emisión de resolución	Tarea	15	15	0	0	0
TerminateEnd	Evento de Fin	15				
Lista de tutores seleccionados	Tarea	15	15	14m 24s	14m 24s	14m 24s
Notificar resolución	Tarea	15	15	0	0	0
Peticion de tutores	Evento de inicio	15				
Evaluación de propuestas	Proceso	20	20	14m 24s	14m 24s	14m 24s
Recepcion peticion	Proceso	20	20	0	0	0

Figura 32. Simulación del proceso TO BE (What if? Prueba unitaria)

Resultados Simulación						
Nombre	Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
Selección de tutores	Escenario 1 - Replicación 1	Proceso	0	15	2d 1h 12m	2d 1h 26m 24s
Selección de tutores	Escenario 1 - Replicación 2	Proceso	0	15	2d 1h 12m	2d 1h 40m 48s
Selección de tutores	Escenario 1 - Replicación 3	Proceso	0	12	2d 1h 12m	2d 1h 40m 48s
Selección de tutores	Escenario 1 - Replicación 4	Proceso	0	15	2d 1h 12m	2d 1h 26m 24s
Selección de tutores	Escenario 1 - Replicación 5	Proceso	0	15	2d 1h 12m	2d 1h 26m 24s
Selección de tutores	Escenario 2 - Replicación 1	Proceso	0	15	28m 48s	57m 36s
Selección de tutores	Escenario 2 - Replicación 2	Proceso	0	15	28m 48s	1h 12m
Selección de tutores	Escenario 2 - Replicación 3	Proceso	0	12	28m 48s	1h 12m
Selección de tutores	Escenario 2 - Replicación 4	Proceso	0	15	28m 48s	57m 36s
Selección de tutores	Escenario 2 - Replicación 5	Proceso	0	15	28m 48s	57m 36s

Figura 33. Resultados de la simulación AS IS y TO BE (What if?)

En la figura 33 se presenta los resultados de la simulación de las pruebas para ambos escenarios (AS IS {1} y TO BE {2}). Los tiempos arrojados por la simulación han sido aplicados a 5 procesos que corresponden a la replicación del 1 al 5.

Resultados Simulación		
Recurso	Escenario	Uso
Jefe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 1	70,16 %
Jefe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 1	0,73 %
Dirección de escuela	Escenario 1 - Replicación 1	0,14 %
Dirección de escuela	Escenario 2 - Replicación 1	0,14 %
Decano	Escenario 1 - Replicación 1	70,35 %
Decano	Escenario 2 - Replicación 1	0,10 %

Figura 34. Utilización de recursos en ambos escenarios AS IS/TO BE (what if?)



Figura 35. Análisis gráfico de uso de recursos y costos selección de tutores AS IS

**PROCESO GT02 – Ejecutar plan de tutoría AS IS**

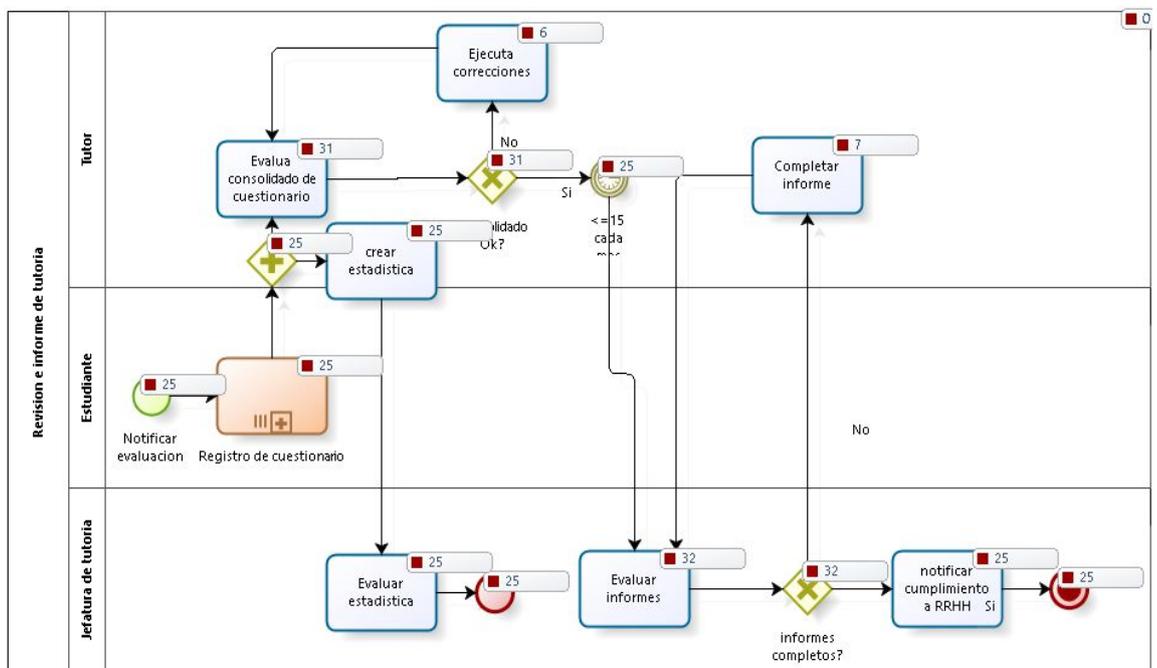


Figura 36. Validación del proceso ejecución de tutorías AS IS

Resultados Simulación						
Información del Escenario						
Nombre	Escenario 1					
Unidad de tiempo	Días					
Duración	030,00:00:00					
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Revisión e informe de tutoría	Proceso	0	9	2d 4h 48m	16d 10h 48m	0
Evaluar informes	Tarea	10	10	43m 12s	2h 38m 24s	57m 36s
informes completos?	Compuerta	10	10			
<=15 cada mes	Evento intermedio	7	7			
TerminateEnd	Evento de Fin	6				
Completar informe	Tarea	3	3	2d 1h 55m 12s	4d 2h 38m 24s	3d 10h 33m 36s
Evalua consolidado de cuestionario	Tarea	11	12	2d	5d 12h 43m 12s	3d
Consolidado Ok?	Compuerta	11	11			
Ejecuta correcciones	Tarea	4	4	1h 55m 12s	2d 6h	1d 3h 36m
NoneEnd	Evento de Fin	8				
ParallelGateway	Compuerta	9	9			

Figura 37. Simulación del proceso AS IS (Prueba unitaria)

Resultados Simulación						
Información del Escenario						
Nombre	Escenario 2					
Unidad de tiempo	Días					
Duración	030,00:00:00					
Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Revisión e Informe de tutoría	Proceso	0	9	4h 48m	14h 9m 36s	0
Evaluar informes	Tarea	13	13	43m 12s	2h 24m	1h 26m 24s
informes completos?	Compuerta	13	13			
<=15 cada mes	Evento intermedio	9	9			
TerminateEnd	Evento de Fin	9				
Completar informe	Tarea	4	4	43m 12s	43m 12s	43m 12s
Evalua consolidado de cuestionario	Tarea	15	15	14m 24s	2h 24m	1h 26m 24s
Consolidado Ok?	Compuerta	15	15			
Ejecuta correcciones	Tarea	6	6	1h 55m 12s	1h 55m 12s	1h 55m 12s
NoneEnd	Evento de Fin	9				
ParallelGateway	Compuerta	9	9			

Figura 38. Simulación del proceso TO BE (What if?)

Resultados Simulación						
Nombre	Escenario	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
Revisión e informe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 1	Proceso	0	10	2d 4h 48m	5d 18h
Revisión e informe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 2	Proceso	0	9	2d 4h 48m	2d 6h 14m 24s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 3	Proceso	0	8	2d 4h 48m	4d 6h 57m 36s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 4	Proceso	0	11	2d 4h 48m	4d 7h 40m 48s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 5	Proceso	0	8	2d 4h 48m	6d 19h 26m 24s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 1	Proceso	0	10	4h 48m	6h 14m 24s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 2	Proceso	0	9	4h 48m	7h 26m 24s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 3	Proceso	0	8	4h 48m	8h 52m 48s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 4	Proceso	0	11	4h 48m	7h 26m 24s
Revisión e informe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 5	Proceso	0	8	4h 48m	8h 9m 36s

Figura 39. Resultados de la simulación AS IS y TO BE (Wath if?)

En la tabla se presenta los resultados de la simulación de las pruebas para ambos escenarios (AS IS {1} y TO BE {2}). Los tiempos arrojados por la simulación han sido aplicados a 5 procesos que corresponden a la replicación del 1 al 5, para cada uno de los tutores de los ciclo ciclos de tutoría.

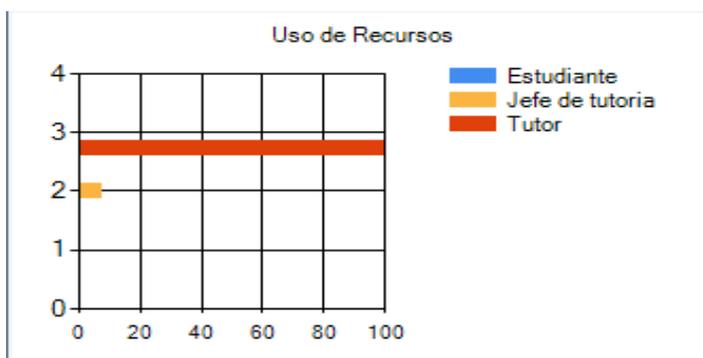


Figura 40. Análisis gráfico de recursos del proceso AS IS

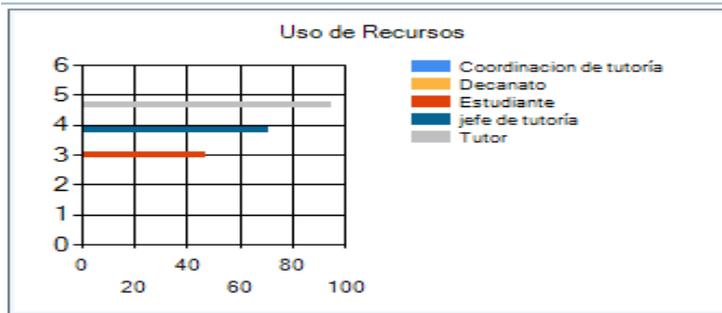


Figura 41. Análisis gráfico de recursos del proceso TO BE (What if?)

Resultados Simulación		
Recurso	Escenario	Uso
Jefe de tutoría	Escenario 1 - Replicación 1	6,48 %
Jefe de tutoría	Escenario 2 - Replicación 1	4,12 %
Tutor	Escenario 1 - Replicación 1	75,15 %
Tutor	Escenario 2 - Replicación 1	4,05 %
Estudiante	Escenario 1 - Replicación 1	0,23 %
Estudiante	Escenario 2 - Replicación 1	0,09 %

Figura 42. Análisis porcentual de recursos del proceso AS IS/TO BE (What if?)

## Apéndice D. Preparación de los datos obtenidos de la simulación

Recoleccion datos indicadores - Microsoft Excel																
Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista																
S34																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2	Proceso: Gestion de tutorias		Tiempo mínimo			Tiempo máximo			Tiempo			Gestion de tutorias				
3			dias	hrs	min	dia	hrs	min	min	min	Promedio			Media	min	
4	Scenari01	Simula1	2	4	48	25	4	48	3168	36288	19728,0			AS IS	9211,5	
5	Scenari01	Simula2	2	4	48	8	1	12	3168	11592	7380,0			TO BE	408,7	4810,1
6	Scenari01	Simula3	2	4	48	4	6	57	3168	6177	4672,5					
7	Scenari01	Simula4	2	4	48	8	14	52	3168	12412	7790,0					
8	Scenari01	Simula5	2	4	48	6	19	26	3168	9806	6487,0					
9									Media	3168	15255	9211,5				
10																
11	Scenari02	Simula1		4	48		10	4	288	604	446,0					
12	Scenari02	Simula2		4	48		7	26	288	446	367,0					
13	Scenari02	Simula3		4	48		8	52	288	532	410,0					
14	Scenari02	Simula4		4	48		9	36	288	576	432,0					
15	Scenari02	Simula5		4	48		8	9	288	489	388,5					
16									Media	288	529,4	408,7				
17																
18	Proceso: Selección de tutores		Tiempo mínimo			Tiempo máximo			Tiempo			Selección de tutores				
19			dias	hrs	min	dia	hrs	min	min	min	Promedio			Media	min	
20	Scenari01	Simula1	2	1	12	2	1	26	2952	2966	2959,0			AS IS	2961,8	
21	Scenari01	Simula2	2	1	12	2	1	40	2952	2980	2966,0			TO BE	45,5	1503,65
22	Scenari01	Simula3	2	1	12	2	1	40	2952	2980	2966,0					
23	Scenari01	Simula4	2	1	12	2	1	26	2952	2966	2959,0					
24	Scenari01	Simula5	2	1	12	2	1	26	2952	2966	2959,0					
25									Media	2952	2972	2961,8				
26																
27	Scenari02	Simula1			28			57	28	57	42,5					
28	Scenari02	Simula2			28		1	12	28	72	50,0					
29	Scenari02	Simula3			28		1	12	28	72	50,0					
30	Scenari02	Simula4			28			57	28	57	42,5					
31	Scenari02	Simula5			28			57	28	57	42,5					
32									Media	28	63	45,5				

Figura 1. Adecuación de los datos para pruebas estadísticas

## Apéndice E. Instrumentos

### Instrumento N° 01: Ficha de medición de tiempos.

*Ficha de datos tiempo promedio elaboración y entrega de informes mensuales de tutoría*

TPEI		
Proceso	Pre Prueba (minutos)	Post Prueba (minutos)
1		
2		
3		
4		
5		
.		
.		
n		
<b>TPEI:</b>	Tiempo promedio de entrega de informes	

**Instrumento N° 02: Ficha de medición de tiempos.**

*Ficha de datos tiempo promedio en la selección de tutores*

<b>TPST</b>		
<b>Proceso</b>	<b>Pre Prueba (minutos)</b>	<b>Post Prueba (minutos)</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		
.		
.		
.		
<b>n</b>		
<b>TPST:</b>	Tiempo promedio en la selección de tutores	

## Apéndice F. Fichas de validación de instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL INDICADOR TIEMPO PROMEDIO DE ELABORACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES DE TUTORÍA

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>										
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>										
<b>Investigación:</b>					Garayar Tito, Ana Meliza					
<b>Institución investigada:</b>					Universidad San Juan Bautista – Ica					
<b>Dirección:</b>					Carretera Panamericana Sur Km. 300					
<b>Motivo de observación:</b>										
<b>Fechas pre test</b>										
Fecha de inicio:					Abril 2015		Fecha final:		Junio 2015	
<b>Fechas post test</b>										
Fecha de inicio:					Setiembre 2015		Fecha final:		Noviembre 2015	
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Medida</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fórmula</b>				
Gestión del programa de tutoría	Tiempo de elaboración y entrega de informes de tutoría	Registro del tiempo que se emplea para la elaboración y entrega de informes de tutoría	Observación	Minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPEI = \frac{\sum_{i=1}^n TST_i}{N}$ <p>TPEI: Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes            TST: Tiempo para la elaboración y entrega de informes.            N: número total de informes</p>				
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min	
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min	
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min	
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min	

**Observaciones**

 (precisar si hay suficiencia):
   
 \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**

 Aplicable  - Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

**Apellidos y nombres del juez validador:**

 Peña Casas Erwin
   
 DNI: 21919312

**Especialidad del validador:**

Dr. Ingeniero de Software

19 de Julio del 2015


  
 Dr. Erwin Peña Casas

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL  
INDICADOR TIEMPO DE SELECCIÓN DE TUTORES**

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO							
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>									
<b>Investigación:</b>		Garayar Tito, Ana Meliza							
<b>Institución investigada:</b>		Universidad San Juan Bautista – Ica							
<b>Dirección:</b>		Carretera Panamericana Sur Km. 300							
<b>Motivo de observación:</b>									
<b>Fechas pre test</b>									
Fecha de inicio:		Abril 2015	Fecha final: Junio 2015						
<b>Fechas post test</b>									
Fecha de inicio:		Setiembre 2015	Fecha final: Noviembre 2015						
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Medida</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fórmula</b>			
Gestión del programa de tutoría	Tiempo promedio para la selección de tutores	Registro del tiempo que se emplea en la selección de docentes aptos para labor de tutoría	Observación	Minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPST = \frac{\sum_{i=1}^N TST_i}{N}$ <p>TPST: Tiempo promedio selección de tutores. TST: Tiempo para seleccionar tutores. N: número total de tutores</p>			
<b>Nro</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min

**Observaciones**

(precisar si hay suficiencia):

**Opinión de aplicabilidad:**Aplicable       Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]**Apellidos y nombres del juez validador:**

Quispe Tincopa Lino Martin

DNI: 21361871

**Especialidad del validador:**

Mag. en Ingeniería de Sistemas

19 de Julio del 2015

  
 Mg. Lino Quispe Tincopa

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL  
INDICADOR TIEMPO PROMEDIO DE ELABORACIÓN Y ENTREGA  
DE INFORMES DE TUTORÍA**

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO							
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>									
Investigación:	Garayar Tito, Ana Meliza								
Institución investigada:	Universidad San Juan Bautista – Ica								
Dirección:	Carretera Panamericana Sur Km. 300								
Motivo de observación:									
<b>Fechas pre test</b>									
Fecha de inicio:	Abril 2015	Fecha final:	Junio 2015						
<b>Fechas post test</b>									
Fecha de inicio:	Setiembre 2015	Fecha final:	Noviembre 2015						
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Medida</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fórmula</b>			
Gestión del programa de tutoría	Tiempo de elaboración y entrega de informes de tutoría	Registro del tiempo que se emplea para la elaboración y entrega de informes de tutoría	Observación	Minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPEI = \frac{\sum_{i=1}^n TST_i}{N}$ <p>TPEI: Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes  TEI: Tiempo para la elaboración y entrega de informes.  N: número total de informes</p>			
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min

**Observaciones**

(precisar si hay suficiencia):

**Opinión de aplicabilidad:**Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable 

Apellidos y nombres del juez validador:

Quispe Tincopa Lino Martín

DNI: 21564811

Especialidad del validador:

Magister en Ingeniería de Sistemas

19 de Julio del 2015

  
Mg. Lino Quispe Tincopa

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL  
INDICADOR TIEMPO DE SELECCIÓN DE TUTORES**

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>										
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>										
<b>Investigación:</b>					Garayar Tito, Ana Meliza					
<b>Institución investigada:</b>					Universidad San Juan Bautista – Ica					
<b>Dirección:</b>					Carretera Panamericana Sur Km. 300					
<b>Motivo de observación:</b>										
<b>Fechas pre test</b>										
<b>Fecha de inicio:</b>					Abril 2015		<b>Fecha final:</b>		Junio 2015	
<b>Fechas post test</b>										
<b>Fecha de inicio:</b>					Setiembre 2015		<b>Fecha final:</b>		Noviembre 2015	
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Técnica</b>	<b>Medida</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fórmula</b>				
Gestión del programa de tutoría	Tiempo promedio para la selección de tutores	Registro del tiempo que se emplea en la selección de docentes aptos para labor de tutoría	Observación	minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPST = \frac{\sum_{i=1}^N TST_i}{N}$ TPST: Tiempo promedio selección de tutores. TST: Tiempo para seleccionar tutores. N: número total de tutores				
<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	<b>Nro.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Tiempo de fin de selección</b>	<b>Tiempo de inicio selección</b>	<b>Tiempo de registro</b>	
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min	
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min	
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min	
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min	

**Observaciones**

(precisar si hay suficiencia):

**Opinión de aplicabilidad:**
 Aplicable       Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]
**Apellidos y nombres del juez validador:**

Márquez Urbina Paco

DNI: .....

Especialidad del validador:

Ing. de sistemas

..19 de Julio del 2015

  
 -----  
**MBA. Paco Márquez Urbina**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL  
INDICADOR TIEMPO PROMEDIO DE ELABORACIÓN Y ENTREGA  
DE INFORMES DE TUTORÍA**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO									
FICHA DE OBSERVACIÓN									
Investigación:		Garayar Tito, Ana Meliza							
Institución investigada:		Universidad San Juan Bautista – Ica							
Dirección:		Carretera Panamericana Sur Km. 300							
Motivo de observación:									
<b>Fechas pre test</b>									
Fecha de inicio:		Abril 2015			Fecha final:		Junio 2015		
<b>Fechas post test</b>									
Fecha de inicio:		Setiembre 2015			Fecha final:		Noviembre 2015		
Variable	Indicador	Descripción	Técnica	Medida	Instrumentos	Fórmula			
Gestión del programa de tutoría	Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes de tutoría	Registro del tiempo que se emplea para la elaboración y entrega de informes de tutoría	Observación	minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPEI = \frac{\sum_{i=1}^n TST_i}{N}$ <p><i>TPEI</i>: Tiempo promedio de elaboración y entrega de informes  <i>TEI</i>: Tiempo para la elaboración y entrega de informes.  <i>N</i>: número total de Informes</p>			
Nro.	Fecha	Tiempo de fin de selección	Tiempo de inicio selección	Tiempo de registro	Nro.	Fecha	Tiempo de fin de selección	Tiempo de inicio selección	Tiempo de registro
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min

**Observaciones**

(precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable       Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:

Márquez Urbina Paco

DNI: .....

Especialidad del validador:

Ingeniero de Sistemas

...19 de Julio del 2015

MBA. Paco Márquez Urbina

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL  
INDICADOR TIEMPO DE SELECCIÓN DE TUTORES**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FICHA DE OBSERVACIÓN**

<b>Investigación:</b>	Garayar Tito, Ana Meliza		
<b>Institución investigada:</b>	Universidad San Juan Bautista – Ica		
<b>Dirección:</b>	Carretera Panamericana Sur Km. 300		
<b>Motivo de observación:</b>			
<b>Fechas pre test</b>			
Fecha de inicio:	Abril 2015	Fecha final:	Junio 2015
<b>Fechas post test</b>			
Fecha de inicio:	Setiembre 2015	Fecha final:	Noviembre 2015

Variable	Indicador	Descripción	Técnica	Medida	Instrumentos	Fórmula
Gestión del programa de tutoría	Tiempo promedio para la selección de tutores	Registro del tiempo que se emplea en la selección de docentes aptos para labor de tutoría	Observación	minutos	Ficha de medición de tiempos	$TPST = \frac{\sum_{i=1}^n TST_i}{N}$ <p>TPST: Tiempo promedio selección de tutores. TST: Tiempo para seleccionar tutores. N: número total de tutores</p>

Nro.	Fecha	Tiempo de fin de selección	Tiempo de inicio selección	Tiempo de registro	Nro.	Fecha	Tiempo de fin de selección	Tiempo de inicio selección	Tiempo de registro
1	14/04/15	10/04/15	08/04/15	2 días	1	05/07/15	12:00 am	12:05 am	5 min
2	14/04/15	11/04/15	08/04/15	3 días	2	05/07/15	01:00 pm	01:04 pm	4 min
3	14/04/15	12/04/15	08/04/15	4 días	3	06/07/15	01:05 pm	01:10 pm	5 min
4	15/04/15	13/04/15	10/04/15	3 días	4	06/07/15	01:15 pm	01:19 pm	4 min

**Observaciones**

(precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable [ ]      Aplicable después de corregir [ ]      No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:

Peña Casas Erwin

DNI: 27919313

Especialidad del validador:

Dr. Ing. de Sistemas

19 de Julio del 2015

-----  
 Dr. Erwin Peña Casas