



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Mejora del seguimiento de aprendices de la Escuela  
de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao  
mediante BPM, 2016.**

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

Maestro en Gestión de Tecnologías de Información

**AUTOR:**

Br. Marco Antonio Flores Rosa

**ASESOR:**

Dr. Luis Alberto Núñez Lira

**SECCIÓN:**

Gestión de Sistemas de Información

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas basados en gestión de procesos

**PERÚ- 2018**

## Página del Jurado

---

Dr. Edwin Martínez López  
Presidente

---

Dr. Noel Alcas Zapata  
Secretario

---

Dr. Luis Núñez Lira  
Vocal

**Dedicatoria**

A mi familia por todo su apoyo y comprensión.

### **Agradecimiento**

En estas líneas quisiera expresar mi agradecimiento a todos los profesores que durante estos últimos años han vertido sus conocimientos sobre mi persona y también a la Universidad César Vallejo por su invaluable apoyo a la educación peruana.

## Declaratoria de Autoría

Yo, Marco Antonio Flores Rosa, estudiante de la Escuela de Posgrado, Maestría en Gestión de Tecnologías de Información, de la Universidad César Vallejo, sede Lima; declaro que el trabajo académico titulado “Mejora del proceso de seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao, mediante BPM, 2016”, presentado en 70 folios, para la obtención del grado académico de Maestro en Tecnologías de Información, es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 14 de julio de 2017

-----

Marco Antonio Flores Rosa

DNI 25684701

## Presentación

A los Señores Miembros del Jurado de la Escuela de Posgrado de la Universidad César vallejo, Filial Los Olivos, se les hace presente la tesis titulada **“Mejora del proceso de seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao mediante BPM, 2016”**; en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el grado de Maestro en Gestión de tecnologías de Información.

El presente documento consta de ocho capítulos. En el Primer Capítulo denominado Introducción, se plantea y describe el problema de la investigación y está constituido por los antecedentes, marco teórico, justificación, planteamiento del problema, formulación del problema, hipótesis y objetivos de la investigación. El Segundo Capítulo denominado Marco Metodológico comprende el tipo de investigación, definición de las variables, la operacionalización de las variables, metodología, tipo de estudio y diseño, definición de la población, muestra y tipo de muestreo, técnicos e instrumentos de recolección de datos, y métodos de análisis de datos. En el Tercer Capítulo denominado Resultados se exponen los resultados de la investigación en forma textual y gráfica. En el Cuarto Capítulo denominado Discusión se presenta la relación entre los antecedentes de la investigación, el marco teórico y los resultados. En el Quinto Capítulo denominado Conclusiones se presentan las conclusiones de la investigación. En el Sexto Capítulo denominado Recomendaciones se presentan las recomendaciones del investigador. En el Séptimo Capítulo denominado Referencias Bibliográficas se presentan las referencias bibliográficas de los conocimientos, generados a la fecha, relacionados con la presente investigación. Finalmente, en el Octavo Capítulo denominado Anexos se incluyen todo el material adicional relevante del estudio.

## Índice

	Pág.
Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	x
Resumen	xi
Abstract	xii
<b>I. Introducción</b>	
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos previos	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	18
1.4. Formulación del problema	30
1.5. Justificación	31
1.6. Hipótesis	31
1.7. Objetivos	32
<b>II. Método</b>	
2.1. Diseño de investigación	35
2.2. Variables, operacionalización	35
2.3. Población y muestra	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.5. Métodos de análisis de datos	41
2.6. Aspectos éticos	27
<b>III. Resultados</b>	

3.1. Análisis descriptivo	43
<b>IV. Discusión</b>	<b>48</b>
<b>V. Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>VI. Recomendaciones</b>	<b>53</b>
<b>VII. Referencias bibliográficas</b>	<b>55</b>
<b>VIII. Anexos</b>	<b>58</b>
Anexo 1: Artículo científico	
Anexo 2: Matriz de consistencia	
Anexo 3: Instrumentos	
Anexo 4: Validez del instrumento	
Anexo 5: Permiso de la institución donde se aplicó el estudio	
Anexo 6: Base de datos	
Anexo 7: Prints de resultados	



## Índice de figuras

	pág.
Figura 1 Ciclo de vida de BPM	21
Figura 2 Proceso de seguimiento de aprendices (pre)	21
Figura 3 Proceso de seguimiento de aprendices (post)	22
Figura 4 Diagrama físico de la base de datos	22
Figura 5 Sistema para el seguimiento de aprendices	23
Figura 6 Generación del reporte de notas	23
Figura 7 Representación de eventos en BPMN	25
Figura 8 Representación de actividades en BPMN	25
Figura 9 Representación de compuertas en BPMN	25
Figura 10 Representación de objetos de conexión en BPMN	26
Figura 11 Modelo de flujo de procesos según BPMN	27
Figura 12 Aprendizaje dual en SENATI	28
Figura 13 Plan mensual de seguimiento	30
Figura 14 Constancia de visita de seguimiento	38
Figura 15 Registro de seguimiento de aprendices	38
Figura 16 Tiempo de entrega de la ficha de empresa de prácticas	44
Figura 17 Número de visitas por aprendiz	45
Figura 18 Eficiencia de las visitas	46
Figura 19 Tiempo de entrega de notas	47

## Índice de tablas

	pág.
Tabla 1 Operacionalización de la variable seguimiento de aprendices	36
Tabla 2 Análisis de confiabilidad	40
Tabla 3 Tiempo de entrega de FEP (días)	43
Tabla 4 Número de visitas por aprendiz	44
Tabla 5 Eficiencia de las visitas	45
Tabla 6 Tiempo de entrega de notas (días)	46

## Resumen

La presente investigación fue desarrollada en la Escuela de Tecnologías de la Información, ETI, del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, SENATI, sede Callao, en el año 2016, teniendo en cuenta a los estudiantes pertenecientes a los ciclos III, IV, V y VI del Programa de Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo. El objetivo fue mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices en formación dual de la Escuela de Tecnologías de la Información mediante el uso de una aplicación web basada en BPM.

El estudio fue descriptivo, aplicado y pre experimental, sobre los estudiantes matriculados en cursos con una estructura común. Se registraron y se analizaron los indicadores del proceso de seguimiento antes y después de hacer uso de la aplicación web con el propósito de determinar la mejora del proceso. Los resultados confirmaron la hipótesis general de que el uso de BPM mejora el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información, 2016. Asimismo, se confirmaron las hipótesis específicas, a saber, el uso de BPM mejora los subprocesos Selección de la empresa, Visita de seguimiento y Entrega de notas.

Las conclusiones obtenidas son la confirmación de la mejora del proceso de seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información y la verificación de la aplicabilidad de la gestión basada en procesos en las entidades educativas.

**Palabras claves:** TIC, BPM, Seguimiento de aprendices.

## **Abstract**

The present research was carried out at the Information Technology School, ETI, of the National Service of Industrial Training, SENATI, Callao, in 2016, on the population of students belonging to semesters III, IV, V and VI of the Computer Equipment Support and Maintenance Program. The objective was to improve the process of monitoring the trainees in dual training of ETI by the use of BPM-based web application.

The study was descriptive, applied and pre-experimental, on students enrolled in courses with a common structure. The indicators of the monitoring process were registered and analyzed before and after making use of the web application for the purpose of determining the improvement of the process. The results confirmed the general hypothesis that the use of BPM improves the process of monitoring the trainees of ETI, 2016. Likewise, the specific hypotheses were confirmed, namely, the use of BPM improves the subprocesses company selection, monitoring visits and califications report.

The conclusions obtained are the confirmation of the improvement of the process of monitoring of apprentices of the ETI and the verification of the applicability of the management based on processes in the educational entities.

**Key words:** ICT, BPM, academic performance.

## **I. Introducción**

## 1.1 Realidad problemática

En el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado en una entidad educativa, un componente muy importante es el seguimiento que se hace al estudiante con el propósito de identificar estilos de aprendizaje y corregir las deficiencias que pudieran presentarse.

SENATI es una entidad educativa tecnológica precursora en el aprendizaje dual, modalidad en la cual se prioriza las situaciones reales de trabajo, de modo que un puesto de aprendizaje es un real puesto de producción; en esto consiste la metodología “Aprender haciendo”.

La modalidad dual de SENATI requiere un mayor seguimiento a los aprendices, al seguimiento del aprendizaje en el aula se le debe añadir el seguimiento al aprendizaje en las empresas, siendo lo ideal que el mismo instructor de aula realice el seguimiento del aprendizaje de sus aprendices en las empresas.

Son diversas las razones por las que el instructor de aula no siempre puede realizar el seguimiento del aprendizaje en las empresas, entre las más importantes se encuentran: la cantidad de alumnos y los horarios.

La proporción entre alumnos e instructores es de 20 a 1, lo que significa que cada instructor debería realizar al menos 20 visitas de seguimiento por cada aula, siendo dos horas el tiempo promedio por visita, dedicando 40 horas en visitas a empresas que por su parte tienen sus propios horarios de trabajo; lo que claramente pone en evidencia la falta de instructores que realicen el seguimiento en las empresas.

A raíz de este desbalance entre la cantidad de alumnos y la cantidad de instructores SENATI optó por la contratación de instructores de seguimiento, personal con experiencia docente y en el campo, puesto que no es posible que un instructor de una carrera realice el seguimiento de los aprendices de otra carrera.

La contratación de instructores de seguimiento provocó que la información del aprendizaje y evaluación de los aprendices en empresas se dividiera y no siempre estuviera al alcance del instructor de aula o del instructor de seguimiento cuando fuera necesario. Este problema es mayor en la medida que los instructores son a tiempo parcial, por lo que el trabajo del Coordinador de

seguimiento se ve recargado y no exento de fallas al momento de trasladar la información de un instructor a otro.

Por lo descrito anteriormente se requiere rediseñar y mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices bajo un enfoque orientado a los procesos de negocio BPM (Business Process Management).

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Trabajos previos internacionales**

Gonzales (2014) en su tesis *Desarrollo de un plan de negocio para proveer BPM como un servicio BPMasS o BPM en la nube*. Universidad de Chile. Sostiene que en la actualidad, debido a la “globalización y los mercados competitivos, las organizaciones necesitan ser rápidas, flexibles y eficientes para enfrentar la demanda de los mercados”, todo ello requiere que tengan la capacidad de rediseñar y optimizar sus procesos mediante prácticas, metodologías y herramientas que hagan posible una mejora continua. En ese sentido la Administración de procesos de negocio (BPM), como disciplina integradora que abarca estrategias, negocios y tecnología permite que las empresas mantengan su vigencia. Gonzales concluye que en Chile se hace poca gestión de procesos y que en una escala de 1 a 5 dicho país se encuentra en 1.5, por lo que se hace necesario un plan para llevar el BPM como servicio (BPMasS) a las pequeñas y medianas empresas para dotarles de las ventajas competitivas que proporciona la gestión de procesos sin que tengan que incurrir en grandes gastos de hardware, software y personal especializado.

Calle, Mayorga, Flores y Lavín (2014) en su tesis *Aplicación de la metodología BPM:RAD en una institución de educación superior*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Detallan el diseño y la implementación de un sistema de recolección de evidencias para la evaluación y acreditación de las carreras que ofrece la universidad. Concluyen que la adopción de la gestión de procesos de negocio BPM en las organizaciones les “permite lograr una gestión del cambio más eficiente, mediante el desarrollo de capacidades y el conocimiento y control de los procesos de negocio”. También que “la aplicación de la

metodología BPM:RAD facilita y acelera en gran medida las etapas de análisis y diseño en la implementación de un proyecto BPM en una organización”, a la vez que clarifica lo “que se va a implementar y automatizar en posteriores etapas”.

Flores, Lavín, Calle y Alvarez (2014) en su tesis *Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM*. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador Sostienen que la gestión de procesos de negocio (BPM) ayuda a las organizaciones a mejorar sus estructuras y procesos que la conforman, asegurando la racionalidad del comportamiento organizacional.

El desarrollo de un BPM en una empresa educativa involucra la aplicación de estrategias aplicadas a los procesos académicos y administrativos, establecer 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 variar de acuerdo a los modelos de gestión que se implementen y la tecnología adecuada (herramienta) que proporcione la agilidad a los negocios y genere un valor agregado a éstos. (Flores et al, 2014, p.7)

Flores et al (2014) concluyen que la adopción de BPM en empresas educativas es factible y permite a éstas la automatización de sus procesos integrando las políticas institucionales, el personal administrativo y la infraestructura tecnológica disponible.

Dávila (2012) en su tesis *Aplicación de BPM a la implementación de los procesos de negocio de una PYME*. Universidad de Guadalajara, México. Analiza y propone el uso de BPM para el otorgamiento de créditos a los clientes de una mediana empresa de compra y venta de calzado con varias sucursales en una ciudad, y que aspira a tener plazas alternas, para lo cual requiere contar con una madurez en sus procesos que permita su automatización. Concluye que los propietarios de la empresa están convencidos de la necesidad de contar con un sistema BPM que automatice los procesos de negocio y de manera prioritaria el proceso de crédito.

### **1.1.2. Antecedentes nacionales**

Turpo (2015) en su tesis *Modelamiento de los procesos internos bajo el enfoque de BPM para mejorar el nivel de eficiencia de los procesos en el Área de*



Operaciones de la empresa 'IM INTELCOM SAC'. Universidad Nacional Tecnológica De Lima Sur, Perú. Aplicó la metodología BPM para determinar la situación actual del Área de Operaciones, modelar los procesos existentes y realizar una propuesta de mejora. Concluye que con la aplicación de la metodología BPM en la empresa se ha logrado un mayor nivel de eficiencia en los procesos del Área de Operaciones, mejorando la asignación de tiempo y recursos a la ejecución de sus proyectos.

García (2013) en su tesis Análisis, Diseño e Implementación de un sistema BPM para la Oficina de Gestión de Médicos de una clínica. Pontificia Universidad Católica del Perú. Desarrolla un estudio sobre las oportunidades de mejora encontradas en la Oficina de Gestión de Médicos (OGM) de una clínica, encargada de los procesos de selección, evaluación del rendimiento y el otorgamiento de privilegios a los médicos, y propone el desarrollo de un sistema basado en BPM que automatice los procesos de dicha oficina. Concluye que “una solución BPM puede ser aplicada dentro de la OGM de la clínica obteniendo un retorno de la inversión en menos de un año”, asimismo que “es factible económicamente y rentable para la clínica, siendo una solución complementaria a los sistemas transaccionales” existentes.

Medrano y Daza (2013) en su tesis Mejora de proceso del servicio de mantenimiento y reparación de equipos de cómputo. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Emplean BPM para mejorar los aspectos del rendimiento del negocio mediante la optimización continua de los procesos de negocio en un ciclo cerrado de modelado, ejecución y medición. Concluyen que la implementación de indicadores ayuda a clarificar los planes de mediano plazo para la mejora continua, y que el diseño del proceso de estudio y su simulación van a ayudar a conocer realmente la carga de trabajo de cada uno de los participantes y los problemas que se puedan presentar.

Agip y Andrade (2007) en su tesis Gestión por procesos (BPM) usando mejora continua y reingeniería de procesos de negocio. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Realizan un estudio de la gestión de procesos en los negocios en el que se revisa conceptos y metodologías para la adecuada gestión de empresas de servicios, y proponen una mejora continua y una reingeniería de

procesos. Concluyen que no hay metodología buena o mala, sino que debería decirse que una metodología es adecuada o inadecuada para un determinado escenario; también “que las mejoras realizadas de manera continua generan valor para la empresa reduciendo tiempos, costos y mejorando la calidad paulatinamente”; y que la reingeniería de consigue “un cambio radical en los procesos de negocio cuando las circunstancias así lo requieren”.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Procesos de negocio**

La norma internacional ISO 9001:2015 define un proceso como un conjunto de tareas relacionadas cuya ejecución genera un producto o servicio.

Un proceso de negocio puede ser concebido como un artefacto que convierte una entrada determinada en una salida que agregue valor a una organización y que sea el esperado por los clientes. (Hammer, 2009, p23)

La gestión basada en procesos de las organizaciones fue introducida en los años 80 por los autores como Geary Rummler, Alan Brache y James Harrington. (Harmon, 2014, p.16)

De acuerdo con Nainani (2004), la gestión de procesos es una disciplina empresarial orientada a mejorar la eficiencia de los negocios mediante la gestión sistemática de los procesos, englobando a todos los procesos que son parte del ciclo de vida de un negocio.

La gestión de procesos recoge los conceptos y las mejores prácticas de la mejora continua de la TQM y de la reingeniería de procesos, constituyéndose en la base de los modelos EFQM, ISO 9000:2000 y Six-Sigma. (Harmon, 2014, p.25)

#### **1.3.2. Business Process Management**

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM, Business Process Management) es la evolución natural de los sistemas de flujo de trabajo (workflow) y de la necesidad de integración de los procesos de negocio de las empresas en aras de su competitividad. BPM se hace necesario como consecuencia de la evolución de los procesos en las organizaciones, pues los mercados se orientan hacia procesos

cada vez más complejos, que integran a diferentes departamentos, sucursales, proveedores y asociados. (Nainani, 2004)

BPM es un conjunto de metodologías y herramientas que permiten modelar, gestionar y optimizar los procesos importantes del negocio, independientemente del tipo o naturaleza de la organización. Son muchas las características destacables de esta tecnología, una de ellas es la de proporcionar una vista matizada sobre la situación actual y la situación futura de la organización, de tal manera que se pueda identificar los cuellos de botella, tomar mejores decisiones, planear estrategias y gestionar eficientemente la organización.

Según Mercado (2006), Business Process Management (BPM) es un conjunto de técnicas, herramientas y tecnologías con un enfoque metodológico, cuyo propósito es diseñar, representar, analizar y administrar procesos de negocio operacionales. BPM supone un cambio en la concepción de los sistemas de tecnologías de la información, las aplicaciones y la infraestructura, pone énfasis en los procesos por encima de las aplicaciones, conexiones y datos.

De acuerdo a Garimella, Lees y Williams (2011) BPM nos ofrece las siguientes ventajas: Integración, Automatización de procesos, Interacción y Análisis proactivo de procesos.

### **Integración**

BPM promueve el trabajo en equipo, la integración de la información y la integración de procesos.

### **Automatización de procesos**

BPM identifica los procesos operacionales, crea procesos alternativos con interfaces personalizadas en función de roles de los usuarios, reduciendo el tiempo de los procesos.

### **Interacción**

BPM hace posible que tanto los agentes internos como los externos puedan interactuar y realizar transacciones, según las reglas del negocio.

### **Análisis proactivo de procesos**

BPM permite monitorear indicadores PKI con el propósito de identificar deficiencias de los procesos y generar informes adecuados que ayuden en el planeamiento y la toma de decisiones.

#### **1.3.3 Ciclo de vida de BPM**

El ciclo de vida de BPM consta de 5 etapas: Diseño, Modelamiento, Ejecución, Monitoreo y Optimización.



*Figura 1.* Ciclo de vida de BPM

Fuente: Nainani, 2004

En la etapa de Diseño se identificaron los procesos existentes y se diseñaron los nuevos procesos que optimizaran las tareas y los recursos requeridos para el seguimiento de los aprendices en práctica en las empresas. Asimismo, se logró tener un mejor entendimiento del proceso de seguimiento.

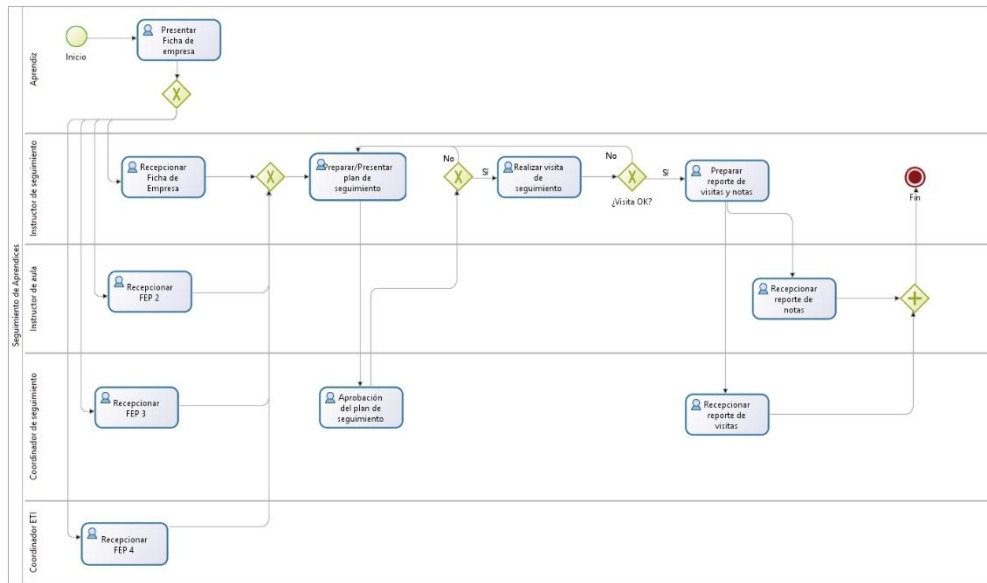


Figura 2. Proceso de seguimiento de aprendices (pre).

Fuente: Elaboración propia

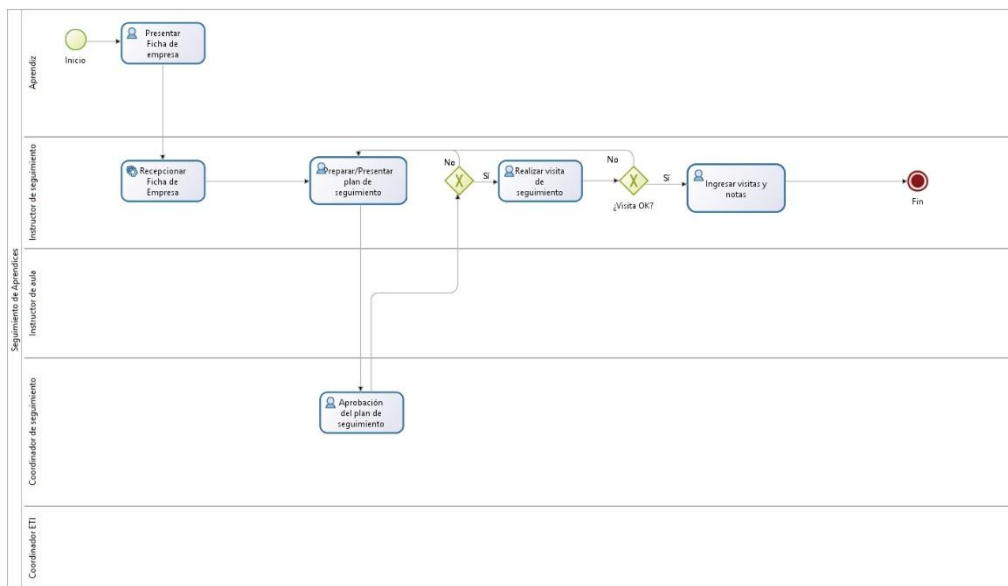


Figura 3. Proceso de seguimiento de aprendices (post).

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de Modelamiento se simuló diversos escenarios hipotéticos que sirvieron para la identificación de las rutas críticas, los cuellos de botella permitiendo afinar el diseño del proceso.

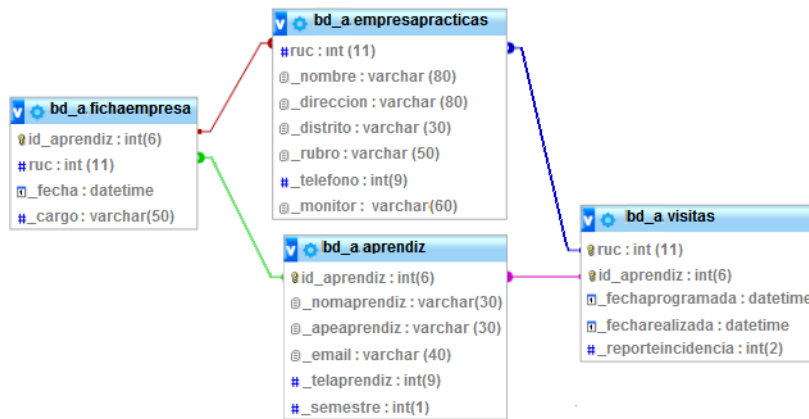


Figura 4. Diagrama físico de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de ejecución se hace uso del motor BPM Bonita Soft para la implementación del flujo de trabajo entre los usuarios y el sistema. Es durante esta en que se obtienen datos y experiencias que permitirán detectar y corregir las deficiencias de los procesos.

Bonitasoft BPM Portal

Welcome: Aprendiz | User | Settings

Tasks Cases Processes

### Ficha De Empresa

Código de aprendiz	Nombres del aprendiz	Apellidos del aprendiz
767140	Marvin Eduardo	Ruiz Jara
Correo del aprendiz	Teléfono de aprendiz	Semestre del aprendiz
marvin_23@gmail.com	98533658	V
RUC de la empresa	Razón social de la empresa de prácticas	
20256847025	Importaciones JM	
Dirección de la empresa	Distrito de la empresa	
Av. La Marina 2331, Urb. Maranga	San Miguel	
Monitor	Rubro de la empresa	Teléfono de la empresa
Luis Gallarday	Servicio Técnico de Computadoras	566-2627

ENVIAR

Figura 5. Sistema para el Seguimiento de Aprendices.

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de monitoreo se identifican las métricas e indicadores importantes mediante el uso de las herramientas de monitoreo BAM (Business Activity Monitoring) del motor BPM BonitaSoft.

*Figura 6.* Generación del Reporte de notas.

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de optimización se lleva a cabo el proceso de mejora continua según las métricas e indicadores obtenidos en la etapa de monitoreo.

#### 1.3.4. Business Process Management Notation

La notación para el modelamiento de procesos de negocio BPMN (Business Process Modeling Notation) es un estándar desarrollado por la Business Process Modeling Initiative (BPMI) con el propósito de proporcionar una notación fácil de entender y usar por todos los interesados de un proceso de negocio.

BPMN define diagramas de procesos de negocio BPD (Business Process Diagram) basado en la técnica de diagramado de flujos (flowcharting) para representar los procesos de negocio, lo cual facilita la mejora de la comunicación y la portabilidad de los modelos de procesos.

La notación de BPMN usa una terminología propia que deben ser conocidos por todos los usuarios del negocio.

**Tarea**

Unidad mínima de trabajo que no puede ser dividida en algún procedimiento menor.

**Sub-proceso**

Permite ocultar el detalle de los procesos que se modelan de manera que se puedan maximizar en cualquier momento.

**Transacción**

Conjunto de subprocesos que se comportan como una sola unidad.

**Componentes**

Los componentes de BPMN son representaciones y pueden ser clasificados como: Objetos de flujo, Objetos de conexión, Artefactos, Participantes y Datos.

**Objetos de flujo**

Los objetos de flujo representan a eventos, actividades y compuertas (condiciones) dentro de un flujo.

Los eventos se representan por círculos y pueden ser iniciales, finales o intermedios.



*Figura 7.* Representación de eventos en BPMN

Las actividades describen los trabajos que se realizan y se encuentran representados por un rectángulo con los vértices redondeados.





Figura 8. Representación de actividades en BPMN

Las compuertas se simbolizan mediante un rombo y representan a las condiciones bajo las cuales se realizan las actividades.

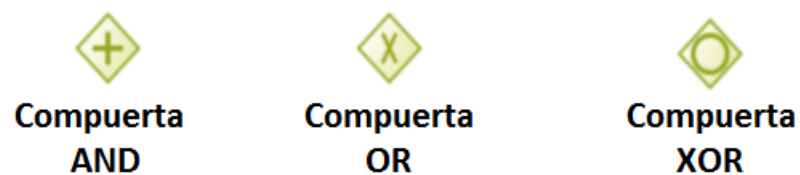


Figura 9. Representación de compuertas en BPMN

### Objetos de conexión

Los objetos de conexión permitirán conectar los objetos de flujo y son los siguientes: Flujos de secuencia, Flujos de mensaje y Asociaciones.

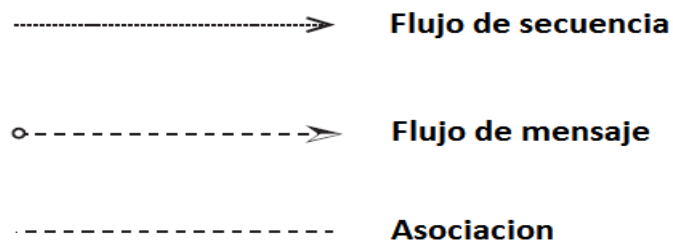


Figura 10. Representación de objetos de conexión en BPMN

### Artefactos

Los artefactos se usan para describir el flujo del diagrama. No tienen ninguna influencia en la lógica del proceso y pueden ser: Comentarios, Agrupaciones y Símbolos propios.

## Participantes

Los participantes se usan para englobar a un conjunto de actividades y pueden ser de dos tipos: Pool o Lane.

## Datos

Los datos representan a algún tipo de documento o base de datos que entra o sale del flujo. Entre los datos se tienen a los siguientes: Objeto de dato, Entrada de datos, Archivo de datos y Salida de datos.

En la figura 6 se presenta el flujo de procesos de negocio del caso de estudio utilizando la Nomenclatura BPM.

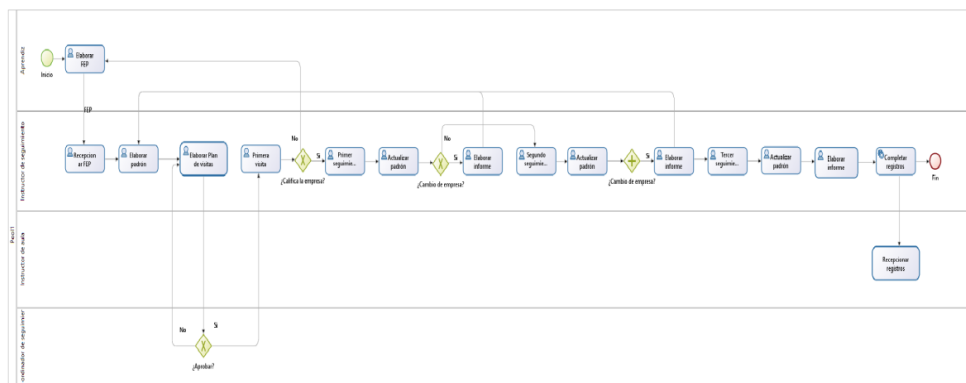


Figura 11. Modelo de flujo de procesos según BPMN

Fuente: Elaboración propia

### 1.3.5. Bonita BPM

Bonita BPM, de Bonita SOFT, es un software de código abierto para la implementación de sistemas BPM, no solamente permite realizar el modelado de procesos, si no también posee un motor de ejecución BPM y una amigable interfaz de usuario.

Bonita BPM es muy flexible, se adapta a cualquier tipo de sistemas de información y se utilizará para la implementación del sistema de seguimiento de aprendices.

### **1.3.6. Seguimiento de aprendices**

#### **Definición de Aprendizaje dual**

El Aprendizaje dual se basa en la metodología “Aprender haciendo”, la cual es una metodología basada en la acción y posibilita el desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para un adecuado desempeño laboral. El “Aprender haciendo” no es una moda, ni una novedad, ya en la Antigua Grecia Aristóteles decía “lo que tenemos que aprender a hacer, lo aprendemos haciéndolo”.

La formación profesional bajo la modalidad dual en SENATI “permite, además de contar con una formación teórica-tecnológica en centros adecuadamente equipados, el tener una formación práctica en la empresa, con actividades reales propias de las empresas, de manera que el egresado tiene a la vez experiencia laboral”. (Hippel, 2001)

#### **La formación práctica en el Aprendizaje dual**

Según se detalla en la Directiva Específica del Programa de Programa de Aprendizaje Dual de SENATI (SENATI, 2005), la formación específica en los programas de Aprendizaje Dual de SENATI se caracterizan por desarrollar la formación profesional compartiendo actividades de aprendizaje en las empresas y técnico/tecnológico en los Centros de Formación Profesional (CFP) del SENATI.

Para la formación práctica los aprendices asisten cuatro días (4) a la semana a la empresa en la que ejecutan proyectos, tareas y operaciones de producción/servicios relacionados con la carrera que cursan, las cuales deben concordar con el Plan Específico de Aprendizaje (PEA).

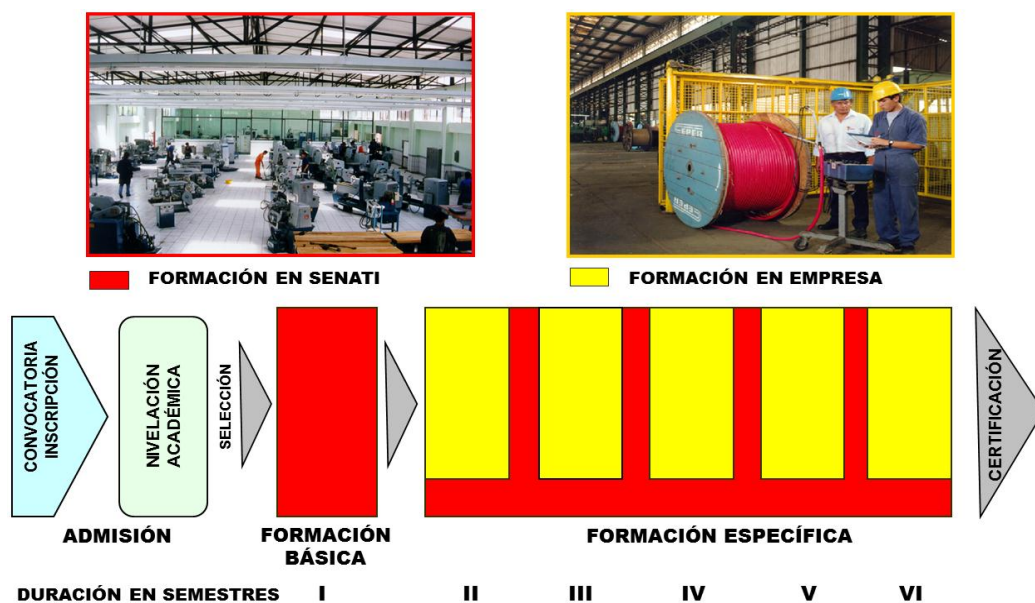


Figura 12. Aprendizaje dual en SENATI

Fuente: Directiva Específica del Programa de Programa de Aprendizaje Dual de SENATI (SENATI, 2005).

La empresa debe designar a un trabajador de la misma, preferentemente un especialista de la ocupación o un técnico, para que sea el Monitor que conduzca la formación práctica del aprendiz.

### Definición de Seguimiento de aprendices

El Seguimiento de la formación práctica en empresa consiste en el seguimiento y la supervisión del aprendizaje práctico en la empresa y se efectúa en base al Plan Específico de Aprendizaje. Es realizado por el Instructor de Seguimiento por lo menos una vez al mes con fines de evaluación, apoyo y asesoría al monitor, y la veces que sean necesarias si la situación del aprendiz así lo requiere.

El Instructor de Seguimiento, también debe asesorar al Monitor en los asuntos relacionados con la formación práctica del aprendiz, la evaluación del mismo y en el manejo y control del Registro de Asistencia y Evaluación en la empresa y del Cuaderno de Informe Semanal.

El Registro de Asistencia y Evaluación en la empresa es el documento donde el Monitor registra los días de inasistencia correspondientes al mes de formación en la empresa, las evaluaciones correspondientes y las actividades realizadas por el aprendiz.



Fuente: Padrón de seguimiento de aprendices.

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿Cómo mejora el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, mediante el uso BPM?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

#### **Problema específico 1**

¿Cómo mejora el subproceso Selección de empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, mediante el uso de BPM?

#### **Problema específico 2**

¿Cómo mejora el subproceso Visitas de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, mediante las el uso de BPM?

#### **Problema específico 3**

¿Cómo mejora el subproceso Entrega de notas de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, mediante el uso de BPM?

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación Práctica**

La presente investigación se justifica en la práctica ya que permitirá mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices de manera continua a la vez que proporcionará información actualizada a toso los involucrados en dicho proceso.

### **1.5.2. Justificación científica**

La justificación teórica es que se confirma la validez de la metodología BPM para procesos relacionados con la educación, en especial en el proceso de seguimiento y evaluación del aprendizaje.

### **1.6. Hipótesis**

En la presente investigación se partió del siguiente sistema de hipótesis cuya comprobación se realizó mediante la aplicación de los instrumentos adecuados.

#### **1.6.1. Hipótesis General**

El uso de BPM mejora el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI, Sede Callao.

#### **1.6.2. Hipótesis específicas**

##### **Hipótesis específicas 1**

El uso de BPM mejora el subproceso Selección de la empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao.

##### **Hipótesis específicas 2**

El uso de BPM mejora el subproceso Visitas de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao.

##### **Hipótesis específicas 3**

El uso de BPM mejora el subproceso Entrega de notas de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, 2016, mediante el uso de BPM.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Mejorar el subproceso Selección de la empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, 2016, mediante el uso de BPM.

#### **Objetivo específico 2**

Mejorar el subproceso Visitas de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, 2016, mediante el uso de BPM.

#### **Objetivo específico 3**

Mejorar el subproceso Entrega de notas de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI, Sede Callao, 2016 mediante el uso de BPM.



## **II. Método**

## **2.1. Diseño de investigación**

La presente investigación siguió un diseño pre experimental según el cual “...el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 122). En ese sentido, en esta investigación se deseaba demostrar que el uso de la gestión de procesos de negocio (variable independiente) se logra una mejora en el proceso de seguimiento de los aprendices (variable dependiente).

Por otro lado, el alcance del estudio es descriptivo comparativo (Hernández et al 2010, p. 84) debido a que permite describir situaciones y eventos para dar un panorama lo más preciso del fenómeno al que hace referencia.

## **2.2. Variables, operacionalización**

### **2.2.1. Definición de variables**

#### **Uso de BPM: Variable cualitativa**

En la presente investigación la variable Uso de BPM contempla el uso o no de la gestión de procesos de negocio (BPM) mediante la implementación de un sistema para el seguimiento de los aprendices en empresa basado en el software Bonita BPM 7 de BonitaSoft.

#### **Seguimiento de aprendices: Variable cuantitativa**

La variable Seguimiento de aprendices comprende el proceso mediante el cual se realiza el seguimiento y la supervisión del aprendizaje práctico en la empresa y se efectúa en base al Plan Específico de Aprendizaje. Es realizado por el Instructor de Seguimiento por lo menos una vez al mes con fines de evaluación, apoyo y asesoría al monitor, y las veces que sean necesarias si la situación del aprendiz así lo requiere.

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

### Operacionalización de la variable Seguimiento de aprendices

La Tabla 1 muestra la operacionalización de la variable Seguimiento de aprendices usada en la investigación.

Tabla1

#### *Operacionalización de la variable Seguimiento de aprendices*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala de valoración</b>	<b>Niveles o rangos</b>
Selección de la empresa	Tiempo de entrega de la ficha de empresa FEP al Instructor de seguimiento	Numérica	En días
Visitas de seguimiento	Número de visitas	Numérica	En unidades
	Eficiencia de las visitas	Numérica	En porcentaje
Entrega de notas	Tiempo de entrega de notas	Numérica	En días

Fuente: Elaboración propia.

## 2.3. Población y muestra

### 2.3.1. Población

La población de estudio estuvo constituida por las visitas de seguimiento a los estudiantes del Programa de Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo de la Escuela de Tecnologías de la Información (ETI) de la Sede Callao del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) que asisten en el año 2016.

### 2.3.2. Muestra

La muestra fue por conveniencia ya que se tomó en cuenta el total de las visitas de seguimiento de los alumnos que realizaron sus prácticas en los dos semestres del año 2016, se consideró un número manejable de elementos y se contó con los registros respectivos. En este sentido, Hernández et al. (2010) afirma “solo

cuando queremos realizar un censo debemos incluir a todos los elementos del universo o población”.

### **2.3.3. Criterios de selección**

Se seleccionó la Sede SENATI-Callao debido a su menor tamaño, lo que facilita la implementación de un piloto de pruebas y también porque es la sede con mejores indicadores de seguimiento de aprendices.

Asimismo, se seleccionó la Escuela de Tecnologías de Información (ETI) debido a que los aprendices de dicha escuela tienen las habilidades necesarias en el uso de las TIC y acceso a un computador con Internet, lo que no es necesariamente cierto en los aprendices de otras escuelas.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para la recolección de datos se utilizó la observación y se realizó el análisis documental de los indicadores de seguimiento de los aprendices.

### **2.4.1. Observación**

La observación se realizó sobre los reportes de visitas realizadas a los aprendices.

La observación produjo como resultado las estadísticas necesarias para la estimación de tiempos y un registro de anécdotas del comportamiento de los aprendices en las empresas.

SENATI		CONSTANCIA DE VISITA		APRENDICES SUPERVISADOS			
ID	APELLIDOS Y NOMBRES	CARRERA	INGRESO/GRUPO				
EMPRESA: _____							
DIRECCIÓN: _____		DISTRITO: _____					
PERSONA DE CONTACTO: _____							
Nombres y Apellidos		Firma					
DÍA DE VISITA: _____		HORA: _____					
INSTRUCTOR DEL SENATI: _____							
Nombres y Apellidos		Firma					
Teléfono de la Empresa : _____							
Fax Empresa : _____							
Correo Electrónico : _____							
Sello y Firma de la Empresa							
PROBLEMAS DETECTADOS:							
1. - _____							
2. - _____							
3. - _____							
SOLUCIONES / SUGERENCIAS							
1. - _____							
2. - _____							
3. - _____							
FIRMA DEL INSTRUCTOR				_____ de _____ del _____			
F11 - SEN-DIRE-01							

Figura 14. Constancia de visita de seguimiento.

Fuente: Padrón de seguimiento de aprendices

## 2.4.2. Análisis documental

Para el análisis documental se recolectó y analizó los padrones y registros de seguimientos realizados a los aprendices de la carrera Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo de la ETI del año 2016, previo a la implementación del sistema de Seguimiento de aprendices y luego de implementado.

1 CONTROL DE VISITAS DE APRENDICES EN EMPRESA									
2	ID	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOQUE	FECHA DE RETIRO	VISITAS	1	2	3	4
3	868687	DAVALOS AMAO, EDWART ROYERT	63PSMDE301			11-Ago	6-Oct	27-Oct	
4	922870	GALLEGOS FLORES, HERMINIO	63PSMDE301			11-Ago	8-Set	6-Oct	
5	899165	GONZALES RIVERA, SHEYLA CAROLAIN	63PSMDE301			18-Ago	15-Set	13-Oct	
6	903248	HERNANDEZ HERNANDEZ, ROSWIN SAUL	63PSMDE301			18-Ago	15-Set	20-Oct	
7	922890	JIMENEZ PAREDES, JOSE INOCENTE	63PSMDE301		1/09/2016	4-Ago	22-Set	20-Oct	1-Set
8	883595	LAMAS SILVA, KENNY ENRIQUE	63PSMDE301			11-Ago	8-Set	6-Oct	
9	903266	LICAS RIVERA, ERICK JHOAN	63PSMDE301			25-Ago	29-Set	20-Oct	
10	886081	LINARES HUARANGA, FRANK ERNESTO	63PSMDE301			22-Set	13-Oct	27-Oct	
11	891225	LLANCARI TORRES, JUNIOR	63PSMDE301			18-Ago	15-Set	20-Oct	
12	887261	LOPEZ LAGOS, JEANPIERE ALEXANDER	63PSMDE301			18-Ago	29-Set	20-Oct	
13	884223	LOPEZ RAMIREZ, BRAYAN ANDERSON	63PSMDE301				15-Set	6-Oct	
14	919804	MAGALLANES PRADO, RONALD ERICK	63PSMDE301				15-Set	13-Oct	
15	903133	PACAYA SANCHEZ, PAULO ANDRE	63PSMDE301			4-Ago	22-Set	13-Oct	1-Set
16	866026	QUINTO HUAMAN, LIZANDRO WALTER	63PSMDE301			21-Jul	6-Oct	27-Oct	
17	736812	ROJAS PARQUE, JULIO LENIN	63PSMDE301			18-Ago	15-Set	20-Oct	
18	916685	ROJAS PÉREZ, CARLOS JUNIOR	63PSMDE301			25-Ago	22-Set	27-Oct	
19	883056	SALAZAR ZAVALETA, GUSTAVO MANUEL	63PSMDE301				29-Set	20-Oct	
20	782338	SILVANO TIRADO, RAFAEL JESUS	63PSMDE301			29-Set	6-Oct	27-Oct	
21	887659	YRIARTE GONZALES, KIRAM SHIVANI	63PSMDE301			11-Ago	1-Set	6-Oct	
22	882376	ALBA BERMUDEZ, JAYDI IVAN	63PSMDE401			18-Ago	15-Set	13-Oct	1-Set
23	858455	CABALLERO RENGIFO, ANDERSON BRIAN	63PSMDE401				15-Set	13-Oct	

Figura 15. Registro de seguimiento de aprendices.

Fuente: Padrón de seguimiento.

### 2.4.3 Instrumentos

Se utilizó las siguientes fichas de registro:

#### FICHA DE REGISTRO 1

*Medición del indicador Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento (pretest/postest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Selección de la empresa de prácticas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>
1		
2		
3		
4		

#### FICHA DE REGISTRO 2

*Medición de los indicadores Número de visitas y Eficiencia de las visitas (pretest/postest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>				
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>				
<b>Subproceso: Visita de seguimiento.</b>				
Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc. La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 \times \text{Visitas ejecutadas} / \text{Visitas programadas}$				
	<b>PRETEST</b>		<b>POSTEST</b>	
<b>Nº de observación</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>
1				
2				
3				
4				

## FICHA DE REGISTRO 3

Medición del indicador Tiempo de entrega de notas (pretest/postest)

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Entrega de notas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		

**2.4.4 Validez y confiabilidad del instrumento**

La validez de los instrumentos se realizó mediante juicio de expertos y se adjuntan en el Anexo 6.

El análisis de confiabilidad se hizo usando el software SPSS obteniéndose un resultado de 0,781.

Tabla 2

*Análisis de confiabilidad*

	N	%
Válido	117	100
	0	0
Total	117	100,0
Alfa de Cronbach	N de elementos	
.781	117	

Fuente: Elaboración propia.

Según Hernández et al (20014, pag 209) cuanto el coeficiente alfa de Cronbach más se acerque a 0 mayor error habrá en la medición.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

El análisis descriptivo se realizó mediante el software SPSS usando como fuente los datos obtenidos de la observación y el análisis documental.

## **2.6. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos contemplados en esta investigación se basan en los siguientes principios:

1. Reserva de identidad de los participantes.
2. Citas de los textos y documentos consultados.
3. No manipulación de resultado.



### **III. Resultados**

### 3.1. Análisis descriptivo

#### 3.1.1. Tiempo de entrega de FEP

Se construyó la Tabla 3 con la distribución porcentual de frecuencias:

Tabla 3

*Tiempo de entrega de FEP (días)*

		Frecuencia (Pretest)	Porcentaje (Pretest)	Frecuencia (Postest)	Porcentaje (Postest)
Válido	1	6	1,7	10	2,9
	2	3	,9	6	1,7
	3	15	4,3	12	3,5
	5	15	4,3	16	4,7
	6	36	10,3	15	4,4
	7	30	8,7	22	6,5
	8	42	12,2	39	11,5
	9	15	4,3	48	14,2
	10	33	9,6	51	15,1
	12	18	5,2	24	7,1
	13	15	4,3	21	6,2
	14	6	1,7	18	5,3
	15	33	9,6	13	3,8
	16	18	5,2	9	2,6
	17	6	1,7	6	1,7
	18	9	2,6	6	1,7
	19	3	,9	3	0,9
	20	12	3,4	6	1,8
	23	3	,9	12	3,6
	26	2	,6	0	0
	31	9	2,6	0	0
	32	5	1,4	0	0
	33	3	0,9	0	0
	Total	344	100,0	337	100,0

Fuente: Fichaje

De la Tabla 3 se obtiene que sin el uso de BPM el tiempo promedio de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas es 20 días lo que representa el 52.41% de los casos, mientras que si se usa BPM el tiempo promedio es de 11 días (58.53%). La Figura 16 grafica dichos resultados.

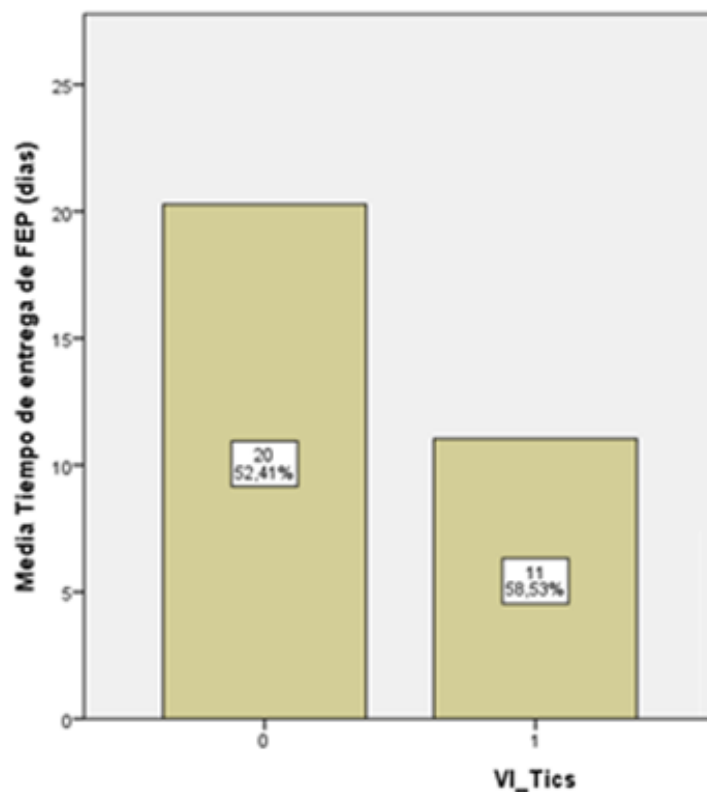


Figura 16. Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas

### 3.1.2. Número de visitas

Se construyó la Tabla 4 con la distribución porcentual de las frecuencias:

Tabla 4

*Número de visitas por aprendiz*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje (pretest)
Válido	1	2	1,7	5	4,2
	2	15	12,8	12	10,3
	3	22	18,8	21	17,9
	4	60	51,3	46	39,3
	5	18	15,4	33	28,2
	Total	117	100,0	100,0	117

Fuente: Fichaje

En la Tabla 4 se observa que sin el uso de BPM el número promedio de visitas por aprendiz es 3 en el 24.52% de los casos, mientras que si se usa BPM el número promedio de visitas aumenta a 4 en el 36.19% de los casos. La Figura 17 grafica dichos resultados.

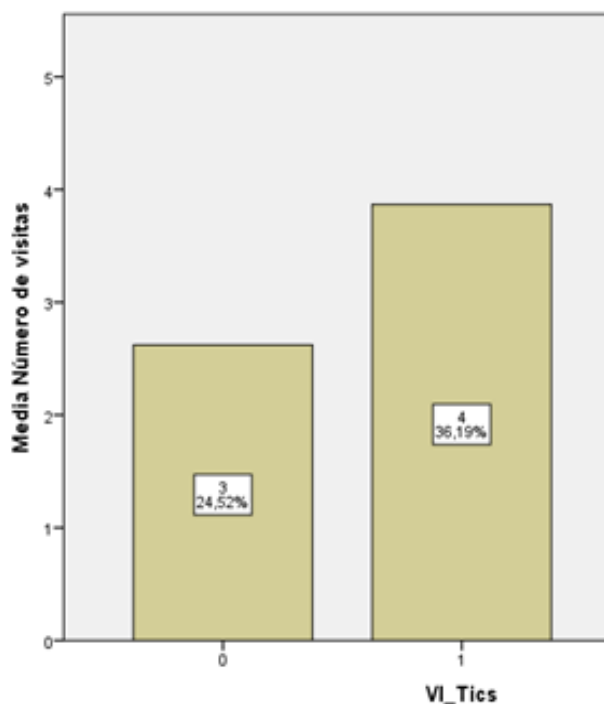


Figura 17. Número de visitas por aprendiz

### 3.1.3. Eficiencia de las visitas

Se construyó la Tabla 5 con la distribución porcentual de frecuencias:

Tabla 5

#### *Eficiencia de las visitas*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje (postest)
Válido	<50	2	1,8	2	1,8
	51 – 55	12	10,3	4	3,4
	56 - 60	8	6,8	6	5,1
	61 – 65	8	6,8	5	4,2
	66 – 70	12	10,3	9	7,7
	71 – 75	10	8,5	12	10,2
	76 – 80	29	24,8	19	16,2
	81 – 85	1	,9	26	22,2
	86 – 90	8	6,8	18	15,4
	91 – 95	13	11,1	11	9,4
	96 - 100	14	12,0	5	4,3
	Total	117	100,0	117	100,0

Fuente: Fichaje

En la Tabla 5 se observa que sin el uso de BPM la eficiencia de las visitas es de 59%, mientras que si se usa BPM la eficiencia aumenta a 83%. La Figura 18 grafica dichos resultados.

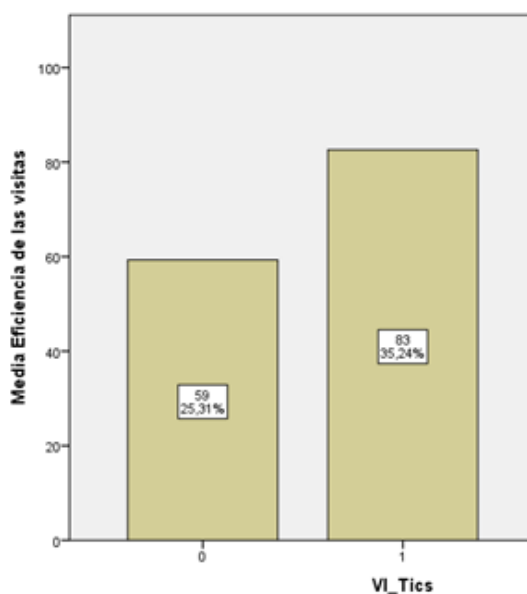


Figura 18. Eficiencia de las visitas

### 3.1.4. Tiempo de entrega de notas

Se construyó la Tabla 6 con la distribución porcentual de las frecuencias:

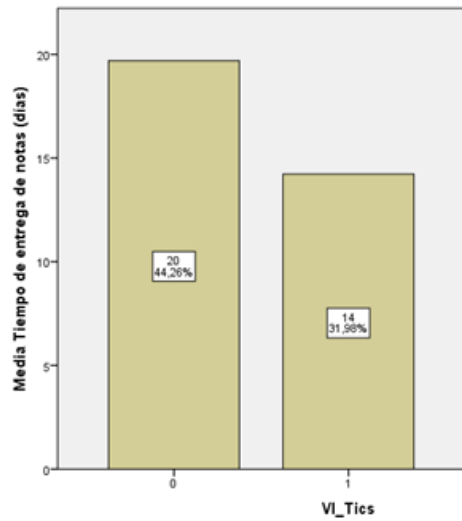
Tabla 6

*Tiempo de entrega de notas (días)*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje acumulado
Válido	5	4	0,0	2	1,7
	7	16	13,7	4	3,4
	8	0	3,4	19	16,2
	10	16	13,6	14	11,9
	11	8	6,8	5	4,2
	12	0	0,0	5	28,2
	14	20	17,1	33	8,5
	15	4	3,4	10	5,9
	17	0	0,0	7	0,0
	19	5	4,3	0	4,3
	20	0	0,0	5	8,5
	21	37	31,6	10	2,5
	30	7	6,0	3	100,0
	Total	117	100,0	117	100,0

Fuente: Fichaje.

En la Tabla 6 se observa que sin el uso de BPM el tiempo promedio de entrega de notas es de 20 días en el 44.26% de los casos, mientras que si se usa BPM el tiempo se reduce a 14 días en el 31.98% de los casos. La Figura 19 grafica dichos resultados.



*Figura 19.* Tiempo de entrega de notas

## **IV. Discusión**

Ante todo, se deben tener en cuenta dos consideraciones; en primer lugar, el proceso de seguimiento de aprendices es parte del Aprendizaje Dual desarrollado por SENATI y que a su vez es la implementación de la modalidad Aprende haciendo. En segundo lugar se debe tener en cuenta que, a pesar de que la modalidad Aprende haciendo es de uso difundido, cada organización educativa lo implementa a su manera, no hallándose investigaciones que se correlacionen directamente con la presente investigación, sino más bien en otras aplicaciones de la gestión basada en procesos.

Una de las principales conclusiones de esta investigación es que el uso de BPM es factible y recomendable en cualquier tipo de organización y no necesariamente debe incurrirse en gastos onerosos, esta conclusión se condice con la investigación de Gonzales (2014), acerca del uso de BPM en diferentes tipos de organizaciones, en la que encontró que en Chile el uso se encuentra en 1,5 en una escala del 1 al 5, siendo de mayor uso en las empresas grandes, mientras que en las medianas y pequeñas el uso es reducido o desconocido a pesar de ser factible su uso.

Calle et al (2014) describen el uso de BPM para el diseño e implementación de un sistema de recolección de evidencias para la evaluación y acreditación de las carreras que ofrece una universidad, en contraste con la presente investigación donde se usa BPM para mejorar el proceso de seguimiento de aprendices, logrando en ambos casos concluir que BPM permite lograr un mejor conocimiento de los procesos de negocio y una mayor claridad en los procesos a implementar y/o automatizar.

Esta investigación coincide con Flores et al (2014) en el sentido de que la adopción de BPM es factible en empresas educativas y permite que éstas automaticen sus procesos, a la vez que integran sus políticas institucionales y la infraestructura tecnológica disponible.

Por su parte Dávila (2012) aplica BPM para implementar un sistema de créditos en una empresa comercial que aspira a tener una madurez en sus procesos de negocio, madurez que también se busca en el seguimiento de aprendices de la presente investigación.



Turpo (2015), aplicó la metodología BPM para modelar y realizar una propuesta de mejora de los procesos del Área de Operaciones de una empresa de telecomunicaciones. El mismo objetivo es el conseguido en este trabajo, donde se modeló y se propuso un sistema para la mejora del proceso de seguimiento de aprendices; aunque los procesos de sendas investigaciones difieren grandemente, los beneficios del BPM son los mismos.

Medrano y Daza (2013) concluyen que la implementación de indicadores claves ayudan a clarificar los planes de mediano plazo y facilitan la mejora continua de los procesos; aunque en esta investigación previamente ya se tenían definidos los indicadores, en consonancia con Medrano y Daza se hace necesario su evaluación a fin de determinar la incorporación de otros indicadores que resulten de la implementación del sistema y que conlleven a objetivos más ambiciosos, tales como mejorar el rendimiento académico o un mejor tratamiento de la incidencias en las prácticas.

## **V. Conclusiones**

Las conclusiones a las que se arribó están en concordancia con el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Estas fueron:

**Primera:** la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de Seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao, 2016, que realizan sus prácticas de Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo en empresas industriales y otras en el rubro.

**Segunda:** el uso de BPM mejora el proceso de Selección de empresa de práctica mejorando el tiempo promedio de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) de 20 días en el 52.41 % de los casos a 11 en el 58.53 % de los casos.

**Tercera:** el uso de BPM mejora el proceso de Visitas de seguimiento incrementando el promedio de número de vistas de 3 en el 24.52 % los casos a 4 en el 36.19 % de los casos.

**Cuarta:** el uso de BPM mejora el proceso de Visitas de seguimiento incrementando el promedio de la eficiencia de las visitas de 59 en el 25.31 % de los casos a 83 en el 35.24 % de los casos.

**Quinta:** el uso de BPM mejora el proceso de Reporte de notas reduciendo el tiempo promedio de entrega de notas de 20 en el 44.26 % de los casos a 14 en el 31.96 % de los casos.

**Conclusión:** Los sistemas BPMS se logran soluciones simples y efectivas a procesos complejos en todo tipo de organizaciones.

## **VI. Recomendaciones**

- Primera:** En general, comprender que el uso de la gestión de procesos de negocio BPM es aplicable a todo tipo de proceso de cualquier tipo de organización sin que importe su naturaleza o su tamaño. BPM no solo es aplicable a los procesos de las empresas comerciales y/o producción, también lo es para los diferentes procesos de las organizaciones educativas.
- Segunda:** A la Escuela de Tecnologías de la Información, implementar el Sistema de seguimiento de aprendices a mayor escala, para lo cual se deberá analizar y realizar los cambios necesarios en el Sistemas de Gestión Integrada alienados a los estándares ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001.
- Tercera:** A los docentes de las diferentes escuelas de SENATI, abandonar la renuencia al cambio y ser la fuerza motivadora para el uso correcto de las facilidades que nos proporcionan las TIC.
- Cuarta:** A la comunidad educativa en general, proseguir en la generación de conocimiento acerca del uso de la TIC en la gestión educativa.

## **VII. Referencias bibliográficas**

- Calle, X., Mayorga, F., Flores, A., & Lavín, J. (2014). *Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Flores, A., Lavín, J., Calle, X., & Alvarez, E. (2014). *Buscando la excelencia educativa. Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- García, C. (2013). *Análisis, Diseño e Implementación de un sistema BPM para la Oficina de Gestión de Médicos de una Clínica*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2011). *BPM for dummies*. USA: Wiley Publishing, Inc.
- Hammer, M. (2009). *Beyond Reengineering*. Harper Collins.
- Harmon, P. (2014). *Business Process Change*. Morgan Kaufmann.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw hill.
- Hippel, A. v. (2001). *Grado de ocupación de los Egresados del Aprendizaje Dual del SENATI*. Lima.
- Medrano, S., & Daza, J. (2013). *Mejora de proceso del servicio de mantenimiento y reparación de equipos de cómputo*. Lima, Perú.
- Mercado, C. (2006). *Infoworld*. Recuperado el 18 de 12 de 2016, de [http://www.iworld.com.mx/iw\\_news\\_read.asp?iwid=4305](http://www.iworld.com.mx/iw_news_read.asp?iwid=4305)
- Nainani, B. (2004). *Oracle*. Recuperado el 19 de 12 de 2016, de [www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/pdf/bpm.closedloop.pdf](http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/pdf/bpm.closedloop.pdf)
- SENATI. (2005). *Directiva Específica. Programa de Aprendizaje Dual*. Lima, Lima, Perú.
- Supo, J. (2011). *Seminarios de Investigación*. Lima, Perú.
- Turpo, D. (2015). *Modelamiento de los procesos internos bajo el enfoque de BOM para mejorar el nivel de eficiencia de los procesos en el Área de*

*Operaciones de la Empresa "IM INTELCOM SAC".* Lima, Perú: Unive  
Nacional Tecnológica de Lima Sur.



## **Anexos**

Anexo 1: Artículo científico

Anexo 2: Matriz de consistencia

Anexo 3: Instrumentos

Anexo 4: Validez del instrumento

Anexo 5: Permiso de la institución donde se aplicó el estudio

Anexo 6: Base de datos

Anexo 7: Prints de resultados

## **Anexo 1: Artículo científico**

### **Mejora del proceso de seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao mediante BPM, 2016**

Improvement of the process of monitoring the ETI trainees of SENATI – Callao by the use of BPM, 2016

Marco Antonio Flores Rosa

Universidad César Vallejo – Perú

#### **Resumen**

La presente investigación fue desarrollada en la Escuela de Tecnologías de la Información, ETI, del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial, SENATI, sede Callao, en el año 2016, teniendo en cuenta a los estudiantes pertenecientes a los ciclos III, IV, V y VI del Programa de Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo. El objetivo fue mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices en formación dual de la Escuela de Tecnologías de la Información mediante el uso de una aplicación web basada en BPM.

El estudio fue descriptivo, aplicado y pre experimental, sobre los estudiantes matriculados en cursos con una estructura común. Se registraron y se analizaron los indicadores del proceso de seguimiento antes y después de hacer uso de la aplicación web con el propósito de determinar la mejora del proceso. Los resultados confirmaron la hipótesis general de que el uso de BPM mejora el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información, 2016. Asimismo, se confirmaron las hipótesis específicas, a saber, el uso de BPM mejora los subprocesos Selección de la empresa, Visita de seguimiento y Entrega de notas.

Las conclusiones obtenidas son la confirmación de la mejora del proceso de seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información y la

verificación de la aplicabilidad de la gestión basada en procesos en las entidades educativas.

**Palabras claves:** TIC, BPM, Seguimiento de aprendices.

### **Abstract**

The present research was carried out at the Information Technology School, ETI, of the National Service of Industrial Training, SENATI, Callao, in 2016, on the population of students belonging to semesters III, IV, V and VI of the Computer Equipment Support and Maintenance Program. The objective was to improve the process of monitoring the trainees in dual training of ETI by the use of BPM-based web application.

The study was descriptive, applied and pre-experimental, on students enrolled in courses with a common structure. The indicators of the monitoring process were registered and analyzed before and after making use of the web application for the purpose of determining the improvement of the process. The results confirmed the general hypothesis that the use of BPM improves the process of monitoring the trainees of ETI, 2016. Likewise, the specific hypotheses were confirmed, namely, the use of BPM improves the subprocesses company selection, monitoring visits and califications report.

The conclusions obtained are the confirmation of the improvement of the process of monitoring of apprentices of the ETI and the verification of the applicability of the management based on processes in the educational entities.

**Key words:** ICT, BPM, academic performance.

## **Introducción**

En el proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado en una entidad educativa, un componente muy importante es el seguimiento que se hace al estudiante con el propósito de identificar estilos de aprendizaje y corregir las deficiencias que pudieran presentarse.

SENATI es una entidad educativa tecnológica precursora en el aprendizaje dual, modalidad en la cual se prioriza las situaciones reales de trabajo, de modo que un puesto de aprendizaje es un real puesto de producción; en esto consiste la metodología “Aprender haciendo”.

La modalidad dual de SENATI requiere un mayor seguimiento a los aprendices, al seguimiento del aprendizaje en el aula se le debe añadir el seguimiento al aprendizaje en las empresas, siendo lo ideal que el mismo instructor de aula realice el seguimiento del aprendizaje de sus aprendices en las empresas.

Son diversas las razones por las que el instructor de aula no siempre puede realizar el seguimiento del aprendizaje en las empresas, entre las más importantes se encuentran: la cantidad de alumnos y los horarios.

La proporción entre alumnos e instructores es de 20 a 1, lo que significa que cada instructor debería realizar al menos 20 visitas de seguimiento por cada aula, siendo dos horas el tiempo promedio por visita, dedicando 40 horas en visitas a empresas que por su parte tienen sus propios horarios de trabajo; lo que claramente pone en evidencia la falta de instructores que realicen el seguimiento en las empresas.

A raíz de este desbalance entre la cantidad de alumnos y la cantidad de instructores SENATI optó por la contratación de instructores de seguimiento, personal con experiencia docente y en el campo, puesto que no es posible que un instructor de una carrera realice el seguimiento de los aprendices de otra carrera.

La contratación de instructores de seguimiento provocó que la información del aprendizaje y evaluación de los aprendices en empresas se dividiera y no siempre estuviera al alcance del instructor de aula o del instructor de seguimiento cuando fuera necesario. Este problema es mayor en la medida que los instructores son a tiempo parcial, por lo que el trabajo del Coordinador de

seguimiento se ve recargado y no exento de fallas al momento de trasladar la información de un instructor a otro.

Por lo descrito anteriormente se requiere rediseñar y mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices bajo un enfoque orientado a los procesos de negocio BPM (Business Process Management).

### Metodología

La presente investigación siguió un diseño pre experimental según el cual "...el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula" (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 122). En ese sentido, en esta investigación se deseaba demostrar que el uso de la gestión de procesos de negocio (variable independiente) se logra una mejora en el proceso de seguimiento de los aprendices (variable dependiente).

Por otro lado, el alcance del estudio es descriptivo comparativo (Hernández et al 2010, p. 84) debido a que permite describir situaciones y eventos para dar un panorama lo más preciso del fenómeno al que hace referencia.

### Resultados

Una variable en estudio es el Proceso de seguimiento de aprendices, a continuación se muestran los resultados de las tablas de frecuencia obtenidos de la variable y sus dimensiones.

Para la dimensión Tiempo de entrega de FEP:

Tabla 1

*Tiempo de entrega de FEP (días)*

		Frecuencia (Pretest)	Porcentaje (Pretest)	Frecuencia (Postest)	Porcentaje (Postest)
Válido	1	6	1,7	10	2,9
	2	3	,9	6	1,7
	3	15	4,3	12	3,5
	5	15	4,3	16	4,7
	6	36	10,3	15	4,4
	7	30	8,7	22	6,5
	8	42	12,2	39	11,5
	9	15	4,3	48	14,2
	10	33	9,6	51	15,1

12	18	5,2	24	7,1
13	15	4,3	21	6,2
14	6	1,7	18	5,3
15	33	9,6	13	3,8
16	18	5,2	9	2,6
17	6	1,7	6	1,7
18	9	2,6	6	1,7
19	3	,9	3	0,9
20	12	3,4	6	1,8
23	3	,9	12	3,6
26	2	,6	0	0
31	9	2,6	0	0
32	5	1,4	0	0
33	3	0,9	0	0
Total	344	100,0	337	100,0

Fuente: Fichaje

De la Tabla 1 se obtiene que sin el uso de BPM el tiempo promedio de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas es 20 días lo que representa el 52.41% de los casos, mientras que si se usa BPM el tiempo promedio es de 11 días (58.53%). La Figura 1 grafica dichos resultados.

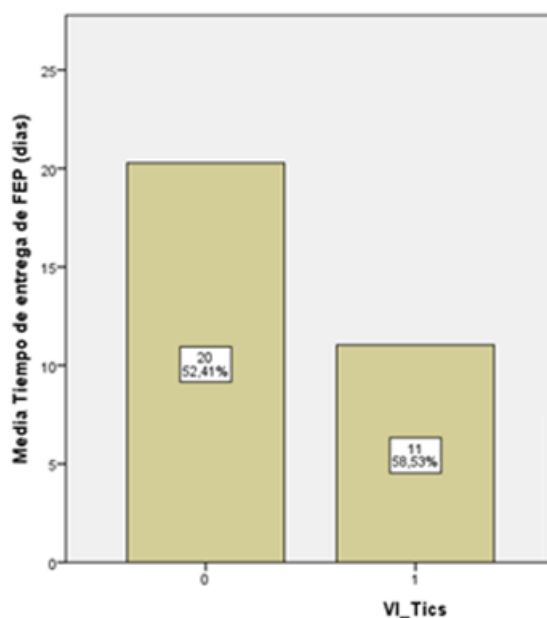


Figura 1. Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas

Para la dimensión Número de visitas por aprendiz:

Tabla 2

*Número de visitas por aprendiz*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje (pretest)
Válido	1	2	1,7	5	4,2
	2	15	12,8	12	10,3
	3	22	18,8	21	17,9
	4	60	51,3	46	39,3
	5	18	15,4	33	28,2
	Total	117	100,0	100,0	117

Fuente: Fichaje

En la Tabla 2 se observa que sin el uso de BPM el número promedio de visitas por aprendiz es 3 en el 24.52% de los casos, mientras que si se usa BPM el número promedio de visitas aumenta a 4 en el 36.19% de los casos. La Figura 2 grafica dichos resultados.

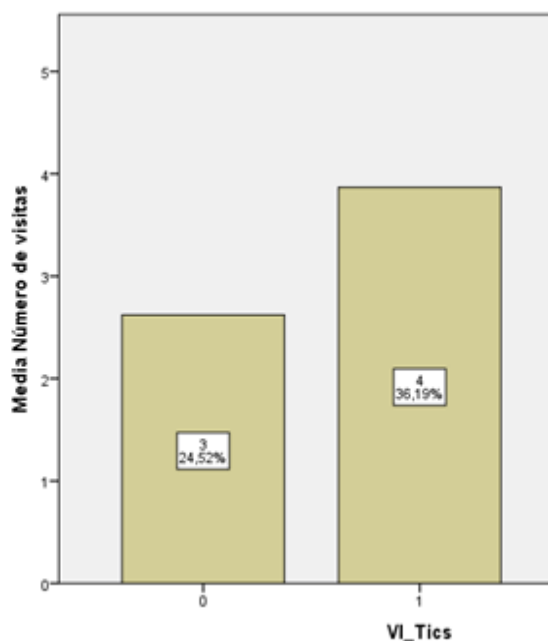


Figura 2. Número de visitas por aprendiz

Para la dimensión Eficiencia de las visitas:



Tabla 3

*Eficiencia de las visitas*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje (postest)
Válido	<50	2	1,8	2	1,8
	51 – 55	12	10,3	4	3,4
	56 - 60	8	6,8	6	5,1
	61 – 65	8	6,8	5	4,2
	66 – 70	12	10,3	9	7,7
	71 – 75	10	8,5	12	10,2
	76 – 80	29	24,8	19	16,2
	81 – 85	1	,9	26	22,2
	86 – 90	8	6,8	18	15,4
	91 – 95	13	11,1	11	9,4
	96 - 100	14	12,0	5	4,3
	Total	117	100,0	117	100,0

Fuente: Fichaje

En la Tabla 3 se observa que sin el uso de BPM la eficiencia de las visitas es de 59%, mientras que si se usa BPM la eficiencia aumenta a 83%. La Figura 3 grafica dichos resultados.

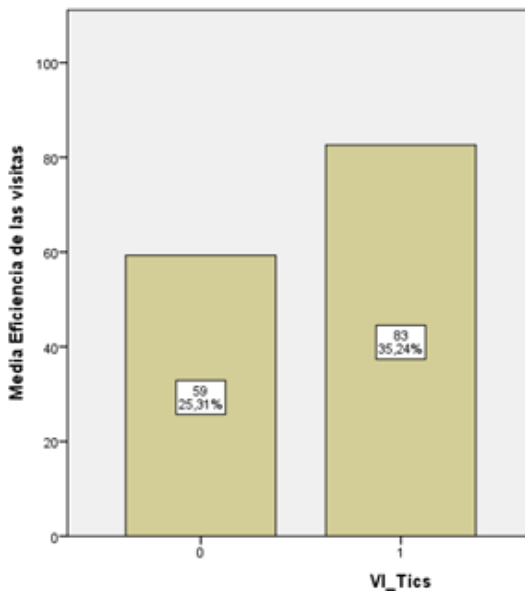


Figura 3. Eficiencia de las visitas

Para la dimensión Tiempo de entrega de notas:

Tabla 4

*Tiempo de entrega de notas (días)*

		Frecuencia (pretest)	Porcentaje (pretest)	Frecuencia (postest)	Porcentaje acumulado
Válido	5	4	0,0	2	1,7
	7	16	13,7	4	3,4
	8	0	3,4	19	16,2
	10	16	13,6	14	11,9
	11	8	6,8	5	4,2
	12	0	0,0	5	28,2
	14	20	17,1	33	8,5
	15	4	3,4	10	5,9
	17	0	0,0	7	0,0
	19	5	4,3	0	4,3
	20	0	0,0	5	8,5
	21	37	31,6	10	2,5
	30	7	6,0	3	100,0
	Total	117	100,0	117	100,0

Fuente: Fichaje.

En la Tabla 4 se observa que sin el uso de BPM el tiempo promedio de entrega de notas es de 20 días en el 44.26% de los casos, mientras que si se usa BPM el tiempo se reduce a 14 días en el 31.98% de los casos. La Figura 4 grafica dichos resultados.

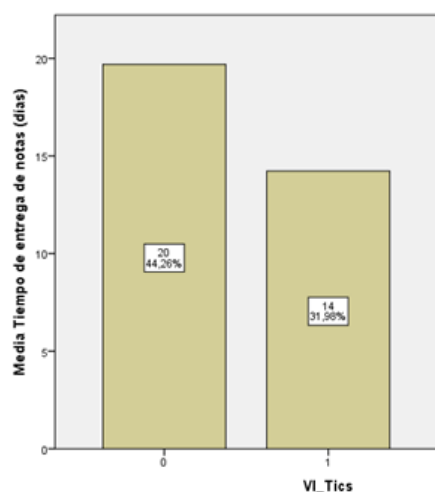


Figura 4. Tiempo de entrega de notas

## **Discusión**

Ante todo, se deben tener en cuenta dos consideraciones; en primer lugar, el proceso de seguimiento de aprendices es parte del Aprendizaje Dual desarrollado por SENATI y que a su vez es la implementación de la modalidad Aprende haciendo. En segundo lugar se debe tener en cuenta que, a pesar de que la modalidad Aprende haciendo es de uso difundido, cada organización educativa lo implementa a su manera, no hallándose investigaciones que se correlacionen directamente con la presente investigación, sino más bien en otras aplicaciones de la gestión basada en procesos.

Una de las principales conclusiones de esta investigación es que el uso de BPM es factible y recomendable en cualquier tipo de organización y no necesariamente debe incurrirse en gastos onerosos, esta conclusión se condice con la investigación de Gonzales (2014), acerca del uso de BPM en diferentes tipos de organizaciones, en la que encontró que en Chile el uso se encuentra en 1,5 en una escala del 1 al 5, siendo de mayor uso en las empresas grandes, mientras que en las medianas y pequeñas el uso es reducido o desconocido a pesar de ser factible su uso.

Calle et al (2014) describen el uso de BPM para el diseño e implementación de un sistema de recolección de evidencias para la evaluación y acreditación de las carreras que ofrece una universidad, en contraste con la presente investigación donde se usa BPM para mejorar el proceso de seguimiento de aprendices, logrando en ambos casos concluir que BPM permite lograr un mejor conocimiento de los procesos de negocio y una mayor claridad en los procesos a implementar y/o automatizar.

Esta investigación coincide con Flores et al (2014) en el sentido de que la adopción de BPM es factible en empresas educativas y permite que éstas automaticen sus procesos, a la vez que integran sus políticas institucionales y la infraestructura tecnológica disponible.

Por su parte Dávila (2012) aplica BPM para implementar un sistema de créditos en una empresa comercial que aspira a tener una madurez en sus procesos de negocio, madurez que también se busca en el seguimiento de aprendices de la presente investigación.

Turpo (2015), aplicó la metodología BPM para modelar y realizar una propuesta de mejora de los procesos del Área de Operaciones de una empresa de telecomunicaciones. El mismo objetivo es el conseguido en este trabajo, donde se modeló y se propuso un sistema para la mejora del proceso de seguimiento de aprendices; aunque los procesos de sendas investigaciones difieren grandemente, los beneficios del BPM son los mismos.

Medrano y Daza (2013) concluyen que la implementación de indicadores claves ayudan a clarificar los planes de mediano plazo y facilitan la mejora continua de los procesos; aunque en esta investigación previamente ya se tenían definidos los indicadores, en consonancia con Medrano y Daza se hace necesario su evaluación a fin de determinar la incorporación de otros indicadores que resulten de la implementación del sistema y que conlleven a objetivos más ambiciosos, tales como mejorar el rendimiento académico o un mejor tratamiento de la incidencias en las prácticas.

## **Conclusiones**

Las conclusiones a las que se arribó están en concordancia con el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Estas fueron:

**Primera:** la aplicación de la metodología BPM mejora el proceso de Seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI – Callao, 2016, que realizan sus prácticas de Soporte y Mantenimiento de Equipos de Cómputo en empresas industriales y otras en el rubro.

**Segunda:** el uso de BPM mejora el proceso de Selección de empresa de práctica mejorando el tiempo promedio de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) de 20 días en el 52.41 % de los casos a 11 en el 58.53 % de los casos.

**Tercera:** el uso de BPM mejora el proceso de Visitas de seguimiento incrementando el promedio de número de vistas de 3 en el 24.52 % los casos a 4 en el 36.19 % de los casos.

**Cuarta:** el uso de BPM mejora el proceso de Visitas de seguimiento incrementando el promedio de la eficiencia de las visitas de 59 en el 25.31 % de los casos a 83 en el 35.24 % de los casos.

**Quinta:** el uso de BPM mejora el proceso de Reporte de notas reduciendo el tiempo promedio de entrega de notas de 20 en el 44.26 % de los casos a 14 en el 31.96 % de los casos.

**Conclusión:** Los sistemas BPMS se logran soluciones simples y efectivas a procesos complejos en todo tipo de organizaciones.

## Referencias

- Calle, X., Mayorga, F., Flores, A., & Lavín, J. (2014). *Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Flores, A., Lavín, J., Calle, X., & Alvarez, E. (2014). *Buscando la excelencia educativa. Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- García, C. (2013). *Análisis, Diseño e Implementación de un sistema BPM para la Oficina de Gestión de Médicos de una Clínica*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2011). *BPM for dummies*. USA: Wiley Publishing, Inc.
- Hammer, M. (2009). *Beyond Reengineering*. Harper Collins.
- Harmon, P. (2014). *Business Process Change*. Morgan Kaufmann.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw hill.
- Hippel, A. v. (2001). *Grado de ocupación de los Egresados del Aprendizaje Dual del SENATI*. Lima.
- Medrano, S., & Daza, J. (2013). *Mejora de proceso del servicio de mantenimiento y reparación de equipos de cómputo*. Lima, Perú.
- Mercado, C. (2006). *Infoworld*. Recuperado el 18 de 12 de 2016, de [http://www.iworld.com.mx/iw\\_news\\_read.asp?iwid=4305](http://www.iworld.com.mx/iw_news_read.asp?iwid=4305)

- Nainani, B. (2004). *Oracle*. Recuperado el 19 de 12 de 2016, de [www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/pdf/bpm.closedloop.pdf](http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/pdf/bpm.closedloop.pdf)
- SENATI. (2005). *Directiva Específica. Programa de Aprendizaje Dual*. Lima, Lima, Perú.
- Supo, J. (2011). *Seminarios de Investigación*. Lima, Perú.
- Turpo, D. (2015). *Modelamiento de los procesos internos bajo el enfoque de BOM para mejorar el nivel de eficiencia de los procesos en el Área de Operaciones de la Empresa "IM INTELCOM SAC"*. Lima, Perú: Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

## Anexo 2: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TÍTULO: Mejora del seguimiento de aprendices de la Escuela de Tecnologías de Información de SENATI, Sede Callao, 2016, mediante BPM						
AUTOR: Br Marco Antonio FLORES ROSA						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL:</b> ¿Cómo mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM?</p> <p><b>PROBLEMAS SECUNDARIOS</b> ¿Cómo mejorar el subproceso Selección de empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM?</p> <p>¿Cómo mejorar el subproceso Visita de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM?</p> <p>¿Cómo mejorar el subproceso Reporte de visitas de empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Mejorar el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Mejorar el subproceso Selección de empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM. Mejorar el subproceso Visita de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM. Mejorar el subproceso Reporte de visitas de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016, mediante BPM.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> El uso de BPM mejora el proceso de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</b> El uso de BPM mejora el subproceso Selección de empresa de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016. El uso de BPM mejora el subproceso Visita de seguimiento de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016. El uso de BPM mejora el subproceso Reporte de visitas de los aprendices de la Escuela de Tecnologías de las Información de SENATI-Callao, 2016.</p>	<b>Variable 1: Seguimiento</b>			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles rangos y
			Selección de empresa	Tiempo entrega de FEP al Instructor de seguimiento.	1	En días.
			Visita de seguimiento	Número de visitas. Eficiencia de las visitas.	1 1	En unidades. En porcentaje. En días
			Reporte de visitas	Tiempo de entrega de notas.	1	
			<b>Variable 2: Uso de BPM</b>			
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles rangos y
Uso de BPM	Uso del sistema de seguimiento de aprendices		Sí/No			

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
<p><b>TIPO:</b> APLICATIVO Plantea resolver problemas o intervenir en los procesos de una organización. Las técnicas estadísticas apuntan a evaluar el éxito de la intervención, como medidas de impacto sobre los principales indicadores. (Supo, 2011)</p> <p><b>NIVEL:</b> Descriptivo Comparativo</p> <p><b>DISEÑO:</b> Pre-experimental El diseño pre-experimental, de corte longitudinal, según Hernández (2014), se realiza con la manipulación deliberada de variables sin un grupo de control.</p>	<p><b>POBLACIÓN:</b> Todos los visitas de seguimiento realizadas a los aprendices de la Escuela de Tecnologías de la Información de SENATI, 2016.</p> <p><b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> Muestra a conveniencia.</p> <p><b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo</p>	<p><b>Variable 1:</b> Uso de BPM</p> <p><b>Técnica:</b> Fichaje</p> <p><b>Instrumentos:</b> Registro de uso</p> <p>Año: 2016</p> <p>Monitoreo: Agosto – Noviembre 2016 Ámbito de Aplicación: Callao - Perú Forma de Administración: Directa</p> <p><b>Variable 2:</b> Seguimiento de aprendices</p> <p><b>Técnica:</b> Análisis documental</p> <p><b>Instrumentos:</b> Registro de Agrupación Estadística</p> <p>Año: 2016</p> <p>Monitoreo: Agosto – Noviembre 2016 Ámbito de Aplicación: Callao - Perú Forma de Administración: Directa</p>	<p><b>DESCRIPTIVA:</b> De distribución de frecuencia, tablas de contingencia, figuras.</p>



### Anexo 3: Operacionalización de las variables

#### Matriz de operacionalización de la variable Seguimiento de aprendices

Dimensión	Indicador	Escala de valoración	Niveles o rangos
Selección de la empresa	Tiempo de entrega de la ficha de empresa	Numérica	En días
Visita de seguimiento	Número de visitas	Numérica	En unidades
	Eficiencia de las visitas	Numérica	En porcentaje
Elaboración de reportes	Tiempo de entrega de notas	Numérica	En días

## Anexo 3: Instrumentos para medir la mejora del proceso de seguimiento

*FICHA DE REGISTRO 1*

*Medición del indicador Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento (pretest/postest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Selección de la empresa de prácticas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		

*FICHA DE REGISTRO 2*

*Medición de los indicadores Número de visitas y Eficiencia de las visitas (pretest/postest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>				
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>				
<b>Subproceso: Visita de seguimiento.</b>				
Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc. La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 \times \text{Visitas ejecutadas} / \text{Visitas programadas}$				
	<b>PRETEST</b>		<b>POSTEST</b>	
<b>Nº de observación</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				

## FICHA DE REGISTRO 3

Medición del indicador *Tiempo de entrega de notas (pretest/posttest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Entrega de notas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		

#### Anexo 4: Carta de presentación

Señor Ms:

Pongo en su conocimiento que soy estudiante del Programa de Maestría de Gestión de Tecnologías de Información de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte.

El expediente de validación que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de Validez de contenido de los instrumentos.

Cualquier sugerencia relativa a la consistencia, pertinencia, contenido, redacción u otros aspectos que considere relevante para la mejora del mismo, será muy apreciada.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



---

Br. Flores Rosa, Marco Antonio

DNI 25684701

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SELECCIÓN DE LA EMPRESA DE PRÁCTICAS</b> <b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b> Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.	X		X		X		
	<b>VISITAS DE SEGUIMIENTO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<b>Número de visitas</b> Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc.	X		X		X		
3	<b>Eficiencia de las visitas</b> La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 * \frac{\text{Visitas ejecutadas}}{\text{Visitas programadas}}$	X		X		X		
	<b>ENTREGA DE NOTAS</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<b>Tiempo de entrega de notas</b> Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENTE

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable [ X ]

No aplicable [ ]

06/07/2017

.....

Apellidos y nombres del juez evaluador: RODRIGO FRANCO VIVIAN ISABEL

DNI: 08144929

Especialidad del evaluador: Magr en Gestion Educativa y Administración

<sup>1</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup>Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*Rubico*

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>1</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b> Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.	X		X		X		
<b>2</b>	<b>Número de visitas</b> Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc.	X		X		X		
<b>3</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b> La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = 100*(Visitas ejecutadas/Visitas programadas)	X		X		X		
<b>4</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b> Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiente

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  No aplicable

Aplicable después de corregir

No aplicable

05.07.2011

DNI: 40650095

Apellidos y nombres del juez evaluador: Flores Custineda Rosalynn  
Especialidad del evaluador: Magi en Administración

<sup>1</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup>Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>1</b>	<b>Selección de la Empresa de Prácticas</b> <b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b> Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.	X		X		X		
	<b>VISITAS DE SEGUIMIENTO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>2</b>	<b>Número de visitas</b> Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc.	X		X		X		
<b>3</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b> La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 * \text{Visitas ejecutadas} / \text{Visitas programadas}$	X		X		X		
	<b>ENTREGA DE NOTAS</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>4</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b> Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

06/07/2017

Apellidos y nombres del juez evaluador: Guerra Bendezi Carlos Andres

DNI: 09726163

Especialidad del evaluador: Mgtr. en Administración.



<sup>1</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup>Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## **Anexo 4: Definición conceptual de las variables**

### Uso de BPM: Variable cualitativa

En la presente investigación la variable Uso de BPM contempla el uso o no de la gestión de procesos de negocio (BPM) mediante la implementación de un sistema para el seguimiento de los aprendices en empresa basado en el software Bonita BPM 7 de BonitaSoft.

### Seguimiento de aprendices: Variable cuantitativa

La variable Seguimiento de aprendices comprende el proceso mediante el cual se realiza el seguimiento y la supervisión del aprendizaje práctico en la empresa y se efectúa en base al Plan Específico de Aprendizaje. Es realizado por el Instructor de Seguimiento por lo menos una vez al mes con fines de evaluación, apoyo y asesoría al monitor, y las veces que sean necesarias si la situación del aprendiz así lo requiere.



## Anexo 5: Instrumentos para medir la mejora del proceso de seguimiento

## FICHA DE REGISTRO 1

Medición del indicador Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento (pretest/postest)

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Selección de la empresa de prácticas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>	<b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		

## FICHA DE REGISTRO 2

Medición de los indicadores Número de visitas y Eficiencia de las visitas (pretest/postest)

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>				
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>				
<b>Subproceso: Visita de seguimiento.</b>				
Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc. La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 \times \text{Visitas ejecutadas} / \text{Visitas programadas}$				
	<b>PRETEST</b>		<b>POSTEST</b>	
<b>Nº de observación</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>	<b>Número de visitas</b>	<b>Eficiencia de las visitas</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				

## FICHA DE REGISTRO 3

Medición del indicador *Tiempo de entrega de notas (pretest/posttest)*

<b>Investigador: Marco Antonio FLORES ROSA</b>		
<b>Proceso observado: Seguimiento de aprendices</b>		
<b>Subproceso: Entrega de notas.</b>		
Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.		
	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Nº de observación</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>	<b>Tiempo de entrega de notas</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		

#### Anexo 4: Carta de presentación

Señor Ms:

Pongo en su conocimiento que soy estudiante del Programa de Maestría de Gestión de Tecnologías de Información de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte.

El expediente de validación que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de Validez de contenido de los instrumentos.

Cualquier sugerencia relativa a la consistencia, pertinencia, contenido, redacción u otros aspectos que considere relevante para la mejora del mismo, será muy apreciada.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



---

Br. Flores Rosa, Marco Antonio

DNI 25684701

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SELECCIÓN DE LA EMPRESA DE PRÁCTICAS</b> <b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b> Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.	X		X		X		
	<b>VISITAS DE SEGUIMIENTO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<b>Número de visitas</b> Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc.	X		X		X		
3	<b>Eficiencia de las visitas</b> La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 * \frac{\text{Visitas ejecutadas}}{\text{Visitas programadas}}$	X		X		X		
	<b>ENTREGA DE NOTAS</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<b>Tiempo de entrega de notas</b> Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SUFICIENTEOpinión de aplicabilidad:  Aplicable [ X ] No aplicable [ ]

06/07/2017

DNI: 08144929

Apellidos y nombres del juez evaluador: RODRIGO FRANCO VIVIAN ISABELEspecialidad del evaluador: Magr en Gestión Educativa y Administración<sup>1</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo<sup>2</sup>Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.<sup>3</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>SELECCIÓN DE LA EMPRESA DE PRÁCTICAS</b> <b>Tiempo de entrega de la FEP al Instructor de Seguimiento</b> Descripción: Tiempo de entrega de la Ficha de Empresa de Prácticas (FEP) al Instructor de seguimiento desde el primer día del mes o inicio de clases. Unidad de medida: días.	X		X		X		
	<b>VISITAS DE SEGUIMIENTO</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<b>Número de visitas</b> Descripción: El número de visitas es la cantidad total de visitas que recibe un practicante en un semestre y los valores posibles son: 0, 1, 2, 3, 4, etc.	X		X		X		
3	<b>Eficiencia de las visitas</b> La eficiencia de visitas se calcula mediante la fórmula: Eficiencia de visitas = $100 * \text{Visitas ejecutadas} / \text{Visitas programadas}$	X		X		X		
	<b>ENTREGA DE NOTAS</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
4	<b>Tiempo de entrega de notas</b> Descripción: Tiempo de entrega de las notas de las visitas de seguimiento al Instructor de aula, contados desde la última fecha de visitas. Unidad de medida: días.	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

06.07.2017

Apellidos y nombres del juez evaluador: Guerra Bendezu Carlos Andres  
Especialidad del evaluador: Mytr. en Administración.

DNI: 09726163



<sup>1</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup>Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## Anexo 5: Autorización



## CERTIFICADO

El que suscribe certifica que el Señor Marco Antonio Flores Rosa, identificado con el DNI 25684701, instructor de la Escuela de Tecnologías de la Información, Sede Callao, ha presentado una propuesta de mejora para el proceso del Seguimiento de Aprendices que se encuentran realizando sus prácticas en empresas bajo la modalidad dual.

Se expide la presente para los fines que el interesado estime convenientes.

Ventanilla, 14 de septiembre de 2016

Sebastián López Ramírez  
Coordinador de Seguimiento

The stamp is circular with the text: SENATI, CFP, CALLAO, VENTANILLA, and CONALLAMA CALLAO.

## Anexo 6: Base de datos

## PRETEST

APRENDIZ	PROCESO DE SEGUIMIENTO			
	Selección de empresa	Visita de seguimiento		Reporte de visitas
	Tiempo de entrega de FEP (días)	Número de visitas	Eficiencia	Tiempo de entrega de notas (días)
1	7	4	95	7
2	6	4	90	5
3	7	4	95	5
4	15	3	90	12
5	26	3	75	20
6	7	4	85	5
7	19	4	80	17
8	5	4	75	7
9	9	4	85	10
10	7	4	95	5
11	6	3	80	11
12	7	3	95	14
13	3	4	95	10
14	8	3	85	10
15	6	4	100	7
16	13	3	80	14
17	15	4	50	14
18	15	4	50	14
19	16	4	85	19
20	5	4	95	7
21	33	3	50	14
22	10	4	85	14
23	8	4	100	10
24	8	3	95	14
25	10	4	90	14
26	12	4	75	19
27	31	2	50	21
28	9	4	85	7
29	20	2	50	30
30	32	2	63	30
31	41	2	50	30
32	8	3	65	11
33	3	5	100	7
34	10	4	85	10
35	6	5	100	10
36	18	4	75	11
37	1	4	88	11
38	15	2	65	21
39	1	4	80	8

40	16	4	75	15
41	15	1	63	15
42	20	2	63	21
43	3	5	100	7
44	13	4	85	14
45	5	4	85	10
46	17	3	75	21
47	7	5	85	10
48	2	5	95	7
49	3	4	80	14
50	3	4	80	14
51	10	4	85	21
52	8	5	95	14
53	10	4	65	21
54	16	3	65	21
55	10	4	80	14
56	5	4	80	14
57	8	5	85	14
58	6	4	95	14
59	12	4	85	21
60	7	5	100	14
61	12	4	90	21
62	14	4	85	21
63	7	5	100	14
64	6	5	85	7
65	8	5	90	7
66	7	5	100	14
67	9	5	90	21
68	10	3	63	14
69	23	3	75	21
70	8	3	85	10
71	6	4	100	7
72	13	3	80	14
73	15	4	50	14
74	16	4	85	19
75	8	5	85	14
76	6	4	95	14
77	12	4	85	21
78	7	5	100	14
79	12	4	90	21
80	14	4	85	21
81	6	5	85	7
82	31	2	50	21
83	9	4	85	7
84	20	2	50	30
85	32	2	63	30



86	8	3	65	11
87	10	4	85	10
88	6	5	100	10
89	18	4	75	11
90	15	2	65	21
91	8	3	85	10
92	6	4	100	7
93	13	3	80	14
94	15	4	50	14
95	15	4	50	14
96	16	4	85	19
97	5	4	95	7
98	33	3	50	14
99	10	4	85	14
100	8	4	100	10
101	8	3	95	14
102	10	4	90	14
103	12	4	75	19
104	31	2	50	21
105	9	4	85	7
106	20	2	50	30
107	32	2	63	30
108	8	3	65	11
109	10	4	85	10
110	6	5	100	10
111	18	4	75	11
112	15	2	65	21
113	16	4	75	15
114	15	1	63	15
115	20	2	63	21
116	13	4	85	14
117	17	3	75	21

## POSTEST

APRENDIZ	PROCESO DE SEGUIMIENTO			
	Selección de empresa	Visita de seguimiento		Reporte de visitas
	Tiempo de entrega de FEP (días)	Número de visitas	Eficiencia	Tiempo de entrega de notas (días)
1	7	4	95	7
2	6	4	90	5
3	7	4	95	5
4	15	3	90	12
5	26	3	75	20
6	7	4	85	5
7	19	4	80	17
8	5	4	75	7
9	9	4	85	10
10	7	4	95	5
11	6	3	80	11
12	7	3	95	14
13	3	4	95	10
14	8	3	85	10
15	6	4	100	7
16	13	3	80	14
17	15	4	50	14
18	15	4	50	14
19	16	4	85	19
20	5	4	95	7
21	33	3	50	14
22	10	4	85	14
23	8	4	100	10
24	8	3	95	14
25	10	4	90	14
26	12	4	75	19
27	31	2	50	21
28	9	4	85	7
29	20	2	50	30
30	32	2	63	30
31	41	2	50	30
32	8	3	65	11
33	3	5	100	7
34	10	4	85	10
35	6	5	100	10
36	18	4	75	11
37	1	4	88	11
38	15	2	65	21
39	1	4	80	8
40	16	4	75	15
41	15	1	63	15

42	20	2	63	21
43	3	5	100	7
44	13	4	85	14
45	5	4	85	10
46	17	3	75	21
47	7	5	85	10
48	2	5	95	7
49	3	4	80	14
50	3	4	80	14
51	10	4	85	21
52	8	5	95	14
53	10	4	65	21
54	16	3	65	21
55	10	4	80	14
56	5	4	80	14
57	8	5	85	14
58	6	4	95	14
59	12	4	85	21
60	7	5	100	14
61	12	4	90	21
62	14	4	85	21
63	7	5	100	14
64	6	5	85	7
65	8	5	90	7
66	7	5	100	14
67	9	5	90	21
68	10	3	63	14
69	23	3	75	21
70	8	3	85	10
71	6	4	100	7
72	13	3	80	14
73	15	4	50	14
74	16	4	85	19
75	8	5	85	14
76	6	4	95	14
77	12	4	85	21
78	7	5	100	14
79	12	4	90	21
80	14	4	85	21
81	6	5	85	7
82	31	2	50	21
83	9	4	85	7
84	20	2	50	30
85	32	2	63	30
86	8	3	65	11
87	10	4	85	10

88	6	5	100	10
89	18	4	75	11
90	15	2	65	21
91	8	3	85	10
92	6	4	100	7
93	13	3	80	14
94	15	4	50	14
95	15	4	50	14
96	16	4	85	19
97	5	4	95	7
98	33	3	50	14
99	10	4	85	14
100	8	4	100	10
101	8	3	95	14
102	10	4	90	14
103	12	4	75	19
104	31	2	50	21
105	9	4	85	7
106	20	2	50	30
107	32	2	63	30
108	8	3	65	11
109	10	4	85	10
110	6	5	100	10
111	18	4	75	11
112	15	2	65	21
113	16	4	75	15
114	15	1	63	15
115	20	2	63	21
116	13	4	85	14
117	17	3	75	21

ANEXO 7

PRINT DE RESULTADOS (PRETEST)

\*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado

- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Conjunto de datos
  - Estadísticos
  - PROCESO DE SE
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - Tiempo de entreg

**Estadísticos**

Tiempo de entrega de FEP

N	Válido	117
	Perdidos	0

**Tiempo de entrega de FEP**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1	2	1,7	1,7	1,7
10	11	9,4	9,4	11,1
12	6	5,1	5,1	16,2
13	5	4,3	4,3	20,5
14	2	1,7	1,7	22,2
15	11	9,4	9,4	31,6
16	6	5,1	5,1	36,8
17	2	1,7	1,7	38,5
18	3	2,6	2,6	41,0
19	1	,9	,9	41,9
2	1	,9	,9	42,7
20	5	4,3	4,3	47,0
23	1	,9	,9	47,9
26	1	,9	,9	48,7
3	5	4,3	4,3	53,0
31	3	2,6	2,6	55,6
32	3	2,6	2,6	58,1
33	2	1,7	1,7	59,8
41	1	,9	,9	60,7
5	5	4,3	4,3	65,0
6	12	10,3	10,3	75,2
7	10	8,5	8,5	83,8
8	14	12,0	12,0	95,7
9	5	4,3	4,3	100,0
Total	117	100,0	100,0	

\*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado

- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Conjunto de datos
  - Estadísticos
  - PROCESO DE SE
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - Tiempo de entreg
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - numero\_visitas
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - Tabla de frecuenc
  - Títulos
  - Tiempo de er
  - numero\_visit
  - eficiencia
  - entrega\_not

**numero\_visitas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1	2	1,7	1,7	1,7
2	15	12,8	12,8	14,5
3	22	18,8	18,8	33,3
4	60	51,3	51,3	84,6
5	18	15,4	15,4	100,0
Total	117	100,0	100,0	

**eficiencia**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 100	14	12,0	12,0	12,0
50	14	12,0	12,0	23,9
63	8	6,8	6,8	30,8
65	8	6,8	6,8	37,6
75	12	10,3	10,3	47,9
80	10	8,5	8,5	56,4
85	29	24,8	24,8	81,2
88	1	,9	,9	82,1
90	8	6,8	6,8	88,9
95	13	11,1	11,1	100,0
Total	117	100,0	100,0	

\*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado

- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Conjunto de da
  - Estadísticos
  - PROCESO DE
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - Tiempo de entr
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - numero\_visitas
- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas

**entrega\_notas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10	15	12,8	12,8
	11	8	6,8	19,7
	12	1	,9	20,5
	14	33	28,2	48,7
	15	4	3,4	52,1
	17	1	,9	53,0
	19	5	4,3	57,3
	20	1	,9	58,1
	21	21	17,9	76,1
	30	7	6,0	82,1
	5	4	3,4	85,5
	7	16	13,7	99,1
	8	1	,9	100,0
Total	117	100,0	100,0	

PRINT DE RESULTADOS (POSTEST)

\*Resultado1 [Documento2] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Resultado

- Logaritmo
- Frecuencias
  - Títulos
  - Notas
  - Estadísticos
  - Tabla de frecuen
  - Títulos
  - tiempo de en
  - numero\_visit
  - eficiencia
  - entrega\_not

**Tabla de frecuencia**

**tiempo de entrega FEP**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2	1,7	1,7
	10	11	9,4	11,1
	12	6	5,1	16,2
	13	5	4,3	20,5
	14	2	1,7	22,2
	15	11	9,4	31,6
	16	6	5,1	36,8
	17	2	1,7	38,5
	18	3	2,6	41,0
	19	1	,9	41,9
	2	1	,9	42,7
	20	5	4,3	47,0
	23	1	,9	47,9
	26	1	,9	48,7
	3	5	4,3	53,0
	31	3	2,6	55,6
	32	3	2,6	58,1
	33	2	1,7	59,8
	41	1	,9	60,7
	5	5	4,3	65,0
	6	12	10,3	75,2
	7	10	8,5	83,8
	8	14	12,0	95,7
	9	5	4,3	100,0
Total	117	100,0	100,0	

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:OFF

