



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**TESIS**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB CON FIRMA ELECTRÓNICA Y CERTIFICADO DIGITAL, PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL SENATI ZONAL LORETO 2019”**

**PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INFORMÁTICO Y DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

- **BACHILLER VELA GONZALES AMERICO**
- **BACHILLER MACEDO ROJAS WALTER**

**ASESOR:**

- **ING. ISRAEL DANIEL LOZANO DEL CASTILLO, MGR**

**SAN JUAN BAUTISTA – MAYNAS – LORETO - PERÚ – 2019**

### **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía para ser un profesional de bien y a mis padres por su apoyo incondicional

**Bach. Americo Vela Gonzales**

### **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía para ser un profesional de bien y a mis padres por su apoyo incondicional

**Bach. Walter Macedo Rojas**

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro agradecimiento a los directivos del SENATI Zonal Loreto, por haber contribuido a la realización de nuestra tesis.

A nuestro Asesor por haber brindado su guía en la elaboración y ejecución de esta tesis

A la Universidad Científica del Perú, por ser nuestra alma mater.

**Bach. Américo Vela Gonzales**

**Bach. Walter Macedo Rojas**

## HOJA DE ACEPTACIÓN

## INDICE DEL CONTENIDO

	Pagina
Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Acta de Sustentación.....	iv
Índice de Contenidos.....	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Gráficos.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Resumen.....	09
Abstract.....	10
Capítulo I: Marco Teórico.....	11
1.1 Antecedentes de Estudio.....	11
1.2 Bases Teóricas.....	13
1.3 Definición de Términos Básicos.....	23
Capítulo II: Planteamiento del Problema.....	24
2.1 Descripción del Problema.....	24
2.2 Formulación del Problema.....	24
2.2.1 Problema General.....	25
2.2.2 Problemas Específicos.....	25
2.3 Objetivos.....	26
2.3.1 Objetivo General.....	26
2.3.2 Objetivos Específicos.....	26
2.4 Hipótesis.....	26
2.5 Variables.....	27
2.5.1 Identificación de Variables.....	27
2.5.2 Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	27
2.5.3 Operacionalización de las Variables.....	27
Capítulo III: Metodología.....	28
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	28
3.2 Población y Muestra.....	28
3.3 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	29
3.4 Procesamiento y análisis de datos.....	29
Capítulo IV: Resultados.....	30
Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones.....	47
Referencias Bibliográficas.....	49
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	50
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.....	52

## INDICE DE TABLAS

	Pagina
Tabla N°01: ¿Cómo calificaría usted la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO?.....	33
Tabla N°02: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema?.....	34
Tabla N°03: ¿Cómo calificaría usted la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema?.....	34
Tabla N°04: ¿Cómo calificaría la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema?.....	35
Tabla N°05: ¿Considera Usted que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	36
Tabla N°06: ¿Considera usted que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	36
Tabla N°07: ¿Cómo calificaría usted la gestión de notas, luego de la instalación de la aplicación Web?.....	37
Tabla N°08: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de implementado la aplicación web?.....	38
Tabla N°09: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web?.....	39
Tabla N°10: ¿Cómo califica a los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	40
Tabla N°11: ¿Cómo califica usted a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	41
Tabla N°12: Correlación entre el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica y Certificado Digital y La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.....	42

## INDICE DE GRÁFICOS

	Pagina
Gráfico N°01: ¿Cómo calificaría usted la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO?.....	33
Gráfico N°02: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema?.....	34
Gráfico N°03: ¿Cómo calificaría usted la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema?.....	35
Gráfico N°04: ¿Cómo calificaría la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema?.....	36
Gráfico N°05: ¿Considera Usted que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	37
Gráfico N°06: ¿Considera usted que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	37
Gráfico N°07: ¿Cómo calificaría usted la gestión de notas, luego de la instalación de la aplicación Web?.....	38
Gráfico N°08: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de implementado la aplicación web?.....	39
Gráfico N°09: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web?.....	39
Gráfico N°10: ¿Cómo califica a los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	40
Gráfico N°11: ¿Cómo califica usted a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?.....	41

## INDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura N°01: Firma Electrónica Avanzada.....	17
Figura N°02: DNI Electrónico.....	21
Figura N°03: Pantalla de Inicio.....	30
Figura N°04: Pantalla Principal.....	31
Figura N°05: Menú Mantenimiento.....	32
Figura N°06: Menú Seguridad.....	32
Figura N°07: Menú Gestión de Actas.....	33
Figura N°08: Menú Reportes.....	33
Figura N°09: Pantalla Registro de Instructores, Zonales y Campus....	34
Figura N°10: Pantalla Gestión de Usuarios.....	35
Figura N°11: Pantalla Gestión de Encriptación de Infraestructura PKI....	35



## RESUMEN

En la presente investigación el objetivo general fue desarrollar e implementar una aplicación web con firma electrónica y certificado digital para que los docentes puedan validar y asegurar la información de notas ingresada mediante el sistema ERP que tiene el SENATI además de ello se pudo determinar la correlación de la aplicación web con firma electrónica y certificado digital, donde se pudo demostrar que en promedio el 40% de los docentes menciona que es segura y un 60% muy segura, esto significa que es muy importante el aporte que realiza esta investigación al proceso de gestión de notas de los estudiantes del SENATI Zonal Loreto.

Esta investigación es de tipo aplicación tecnológica, el diseño de la investigación es Cuasi experimental con grupo único, con pre y post test, debido a que se recopiló datos antes y después de la implementación de la aplicación, teniendo como población a los docentes del SENATI Zonal Loreto, tomando una muestra de 15 docentes los cuales realizan la gestión de notas de los estudiantes.

La aplicación web desarrollada e implementada presenta una interfaz amigable y se encuentra en producción.

Palabras Claves: Firma Electrónica, Certificado Digital, Aplicación Web

## **ABSTRACT**

In the present investigation the general objective was to develop and implement a web application with electronic signature and digital certificate so that teachers can validate and secure the information of notes entered through the ERP system that SENATI has in addition to this the correlation of the web application with electronic signature and digital certificate, where it was possible to demonstrate that on average 40% of teachers mention that it is safe and 60% very secure, this means that the contribution made by this research to the management process is very important of notes of the students of SENATI Zonal Loreto.

This research is of the technological application type, the design of the research is quasi-experimental with a single group, with pre and post test, because data was collected before and after the implementation of the application, having as a population the teachers of SENATI Zonal Loreto, taking a sample of 15 teachers who perform the management of student grades.

The web application developed and implemented has a friendly interface and is in production.

Keywords: Electronic Signature, Digital Certificate, Web Application

## Capítulo I: Marco Teórico

### 1.1 Antecedentes de Estudio

- A. **Según Kereki, I (2013)**, en la tesis titulada “Modelo para la Creación de un Sistema de Control de estudiantes de un colegio privado, Uruguay” (Tesis de Doctorado). Se obtuvo información de su publicación en la cual menciona que los entornos de Aprendizaje basados en técnicas de Gestión del Conocimiento, se presenta un modelo de entornos de aprendizaje basados en la gestión del conocimiento (GC). La GC se puede considerar como el proceso de integrar la información, extraer sentido de información incompleta y renovarla.
  
- B. **David Meza (MEZA G, 2015)**, en su proyecto de grado para optar por el título de ingeniero de sistemas diseño y construyó un sistema de control para las calificaciones de los estudiantes de La Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Meza resalta el uso de tecnologías basadas en internet para satisfacer las necesidades de las instituciones de hacer más eficientes los procesos académicos y de esta manera simplificar las labores cotidianas.
  
- C. **Lizano, Madril y Villao (2016)**, sobre “Aplicaciones de la firma electrónica en Ecuador”, presenta una investigación que tiene como objetivo establecer el procedimiento adecuado que contenga el conjunto detallado para la implementación de la firma electrónica dentro de los procesos administrativos, financieros y académicos para así optimizar la eficiencia, y calidad de los mismos. Para el desarrollo de la investigación se muestra el diseño de un plan de implementación de la firma electrónica en los principales procesos administrativos y así incentivar su uso y beneficiarse de sus aplicaciones. Sus principales resultados fueron: la firma electrónica provee importantes beneficios económicos a las instituciones que hacen uso de ella ya que reditúa importantes ahorros económicos, en razón a que no se incurrió en costos de impresión y envío físico de correspondencia; asimismo se optimizó los tiempos de espera de la gestión para los documentos que se presentan cada uno de los procesos. La conclusión de

la investigación ayudo establecer el procedimiento adecuado, que contiene el conjunto detallado para la implementación de la firma electrónica dentro de los procesos administrativos.

- A Nivel Nacional

- A. Según Pérez, J , Meza, O y Sáenz, H (2014), en la tesis titulada “Proyecto de Metodología para la Implementación de un Sistema de Matriculas” (Tesis de Titulación), nos expone lo siguiente, los sistemas y las Tecnologías de Información han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones.
- B. Según Romero, R (2016), en la tesis titulada “Análisis, Diseño e implementación de un Sistema de información aplicado a la gestión Educativa en Centros de Educación” (Tesis de titulación), nos expone que el proyecto consiste en el análisis, diseño e implementación de un sistema de información de apoyo a la gestión educativa en centros de educación especial. El propósito de esta plataforma es posibilitar la administración y atención de las necesidades.
- C. Ibérico Suárez (2014) en su proyecto de fin de carrera titulada Mejoramiento de la Gestión de Tramite Documentario utilizando Firma Digital en el Proyecto Especial Alto Mayo – Moyobamba (Tesis de titulación) Universidad Nacional de San Martin, Tuvo como objetivo centrarse en determinar de qué manera el Sistema de Trámite Documentario Basado en Firma Digital mejorará la Gestión Documentaria en el Proyecto Especial Alto Mayo, para lo cual se definió los procesos de tramite documentario en el Proyecto Especial Alto Mayo según manual de procedimientos y tiempos de la organización, también se evaluó la normativa técnico legal del uso de la firma digital así como la normativa técnica legal del uso de la digitalización de documentos. Al evaluar y tratar el proceso documentario se realizó el Sistema de Tramite Documentario basado en Firma Digital cumple con

dichas garantías de seguridad y control, también nos garantiza la autenticidad, fiabilidad, inalterabilidad y disponibilidad de la información bajo las condiciones y durante el tiempo de normas vigentes lo requieran.

## 1.2 Bases Teóricas

- **Aplicación Web**

Según Garrido (2013) afirma: Que las aplicaciones web se han convertido en pocos años en complejos sistemas con interfaces de usuario cada vez más parecidas a las aplicaciones de escritorio, dando servicio a procesos de negocio de considerable envergadura y estableciéndose sobre ellas requisitos estrictos de accesibilidad y respuesta. Esto ha exigido reflexiones sobre la mejor arquitectura y las técnicas de diseño más adecuadas. En este artículo se pretende dar un breve repaso a la arquitectura de tales aplicaciones y a los patrones de diseño más aplicables.

- **Firma Digital**

Según Skoog (2008), “La firma electrónica es un medio único, que no está escrito a mano, que sirve para identificar a una persona y que nadie más puede usar.” (Pág. 129).

Según Fernández (2012), una firma electrónica se refiere esencialmente en forma electrónica que se incorpora en una comunicación electrónica o datos electrónicos, y pretende ser utilizada para establecer la autenticidad y la integridad de esa comunicación o datos. Técnicamente, una firma electrónica es cualquier tipo de indicación electrónica del consentimiento o aprobación.

Según Gonzalo, et al. (2012), cuando citan a Moreno Blesa (2008): “La firma electrónica pretende ser el instrumento que permita garantizar la seguridad en las comunicaciones telemáticas, aportando a los medios de comunicación empleados, autenticidad que es fundamental acreditar que las partes son realmente quienes dicen ser, integridad que se tendrá

que demostrar que la información no ha sido alterada desde el momento en el que ha sido transmitida.” (Pág. 322)

A diferencia de las transacciones comerciales basadas en papel, donde la exigencia de un escrito firmado con mayor frecuencia cumple la función de demostrar que una persona que ya está identificada hizo una promesa particular, en el mundo del comercio electrónico, una exigencia de un mensaje autenticado electrónico sirve no sólo para esta función, ya que la función más fundamental es la identificación de la persona que hace la promesa contenida en el mensaje en el primer lugar. Esta función adicional es crítica en el comercio electrónico, porque hay pocos métodos de establecer la fuente de un mensaje electrónico.

Así, mientras que la firma manuscrita en la mayoría de los casos sólo sirve para indicar la intención del firmante, las firmas en un medio electrónico por lo general tienen tres objetivos fundamentales para las partes que intervienen en una transacción de comercio electrónico, para identificar el remitente, para indicar intención del remitente, y para garantizar la integridad del documento firmado.

- ✓ Identidad: La firma electrónica identifica al firmante.
- ✓ Intención: La firma electrónica significa una aprobación de términos, la confirmación de que el firmante ha revisado y aprobado el documento, o el autor del documento aprobó el contenido.
- ✓ Integridad: Una firma protege el documento de rechazo de una alteración.

Existen varios motivos por los que generalmente las organizaciones eligen la firma electrónica, entre las que se pueden mencionar están las siguientes:

- La eficiencia de flujo de trabajo: Es más rápido que alguien haga clic en un botón o introducir una contraseña de ruta a un documento a través de correo interno o mensajería.

- Ahorra dinero: Al ser electrónica, se elimina el costo de los servicios de papel, impresión y mensajería.
- La integridad del documento: Las organizaciones publican grandes cantidades de material al internet, pero ahora están cada vez más preocupados acerca de lo que ocurre con los documentos en la naturaleza. Es fundamental para la reputación y los ingresos que los documentos no sean modificados para crear una impresión falsa o fraudulenta de la organización.

Muchas compañías han empleado completamente un sistema electrónico sólo para llegar a la etapa de firma y exigir a los clientes al imprimir los documentos que los firmen con tinta los cuales luego se envían a través del correo para ser ingresados en un sistema. Sin embargo, esto no es ni eficiente ni oportuno, ni representa un buen uso de los recursos. La firma electrónica, básicamente representan una forma vital de aprovechar los activos de la empresa y aumentar el ahorro sobre la base de las inversiones en tecnología clave.

La firma electrónica es un término que evoluciona rápidamente, que se utiliza tanto como un término genérico que abarca una variedad de maneras en que un documento electrónico puede ser firmado, así como un tipo específico de método utilizado, dependiendo del software en el que se realiza la firma electrónica.

Una de las formas más sofisticadas de la firma electrónica consiste en criptología, esto funciona mediante claves públicas y privadas como una forma de cifrado. Actúan como una cerradura de combinación virtual y sólo funciona cuando ambos elementos están presentes, cuando se envía un documento a un destinatario, el firmante de software y la clave privada se utiliza para codificar el contenido y cifrar el documento, la adición de la clave privada es efectivamente una firma electrónica.

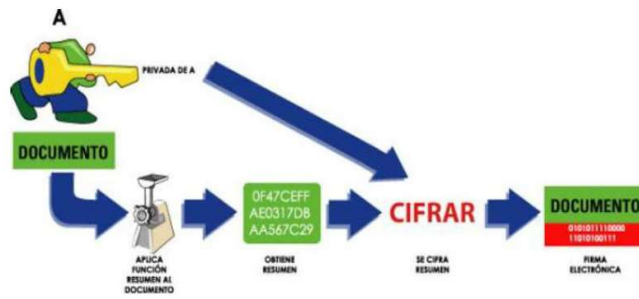
Las claves públicas y privadas están destinados a ser utilizados en los documentos contienen información altamente confidencial. Para verificar la autenticidad de los firmantes de las claves públicas y privadas, existen autoridades de certificación, sin embargo, algunas empresas pueden tener las autoridades internas de certificación, que puede proporcionar certificados para verificar que la clave pública de una persona realmente les pertenece.

Los diferentes tipos de firma electrónica se clasifican típicamente basándose en la manera en que se puede utilizar para crear o distribuir firmas digitales y la forma en que están disponibles para su uso por otros. Entre los principales tipos de firmas electrónicas están los siguientes:

- Una firma electrónica simple está basada específicamente en datos en forma electrónica, que se encuentran enlazados con otros datos los cuales se utilizan para la autenticación de la firma. La aplicación es fácil de usar y técnicamente simplifica la digitalización de las señales de documentos de las transacciones y los registros dentro de la aplicación. En cualquier momento, cualquiera puede comprobar la validez del documento y su integridad sin necesidad de añadir un costo adicional y el tiempo.
- La firma electrónica avanzada, además de basarse en datos en forma electrónica posee características adicionales, ya que generalmente se asignan exclusivamente al dueño de la clave de firma lo cual le permite ser identificado y puede tener el control exclusivo de la clave, además se vincula a los datos de manera que en caso de una alteración pueda ser identificado.



Figura N°01 Firma Electrónica Avanzada



Fuente: (Technology and Information for Everybody, 2012)

- o La firma electrónica cualificada además de poseer las características de la firma electrónica avanzada, se basa en certificados válidos a partir de la fecha de su activación, además se producen con un dispositivo seguro de creación de firma.

La firma electrónica se ha convertido en una herramienta vital para proteger las transacciones en Internet. La firma electrónica es el equivalente en Internet de un pasaporte, un documento que verifica la identidad de un individuo o negocio y permitir la comunicación segura y confidencial entre dos partes que utilizan el cifrado. Las firmas digitales se transmiten a través de certificados digitales los cuales son documentos electrónicos emitidos por entidades de certificación que verifican la identidad del titular del certificado y contienen información acerca de las claves utilizadas para el cifrado.

Elementos necesarios para la obtención de la firma electrónica

Una solución de firma electrónica que cumpla las más estrictas las normas y expectativas debe identificar al firmante y detectar los cambios en el documento, proporciona una firma única, proporciona el control exclusivo de la firma, y permiten la portabilidad.

- Identificar al firmante

Con el fin de mantener la legalidad, una firma electrónica debe de verificar la identidad del firmante, sin embargo, una firma

electrónica algunas veces no permite verificar esto, debido a que determinadas firmas electrónicas son simplemente símbolos, una persona que recibe un documento electrónico con este tipo de firma electrónica no tiene manera de verificar la identidad del firmante.

- Detectar cambios en el Documento

Una firma electrónica debe ser capaz de detectar los cambios que han sido realizados en el contenido de un formulario electrónico una vez que la firma electrónica se ha colocado en el documento si es para ser considerada una firma segura, y servirá como sustento jurídico en algún caso judicial.

- Firma Única

Desde el aspecto legal, la singularidad de una firma electrónica es esencial, ya que otras personas con el mismo nombre pueden tener una firma electrónica muy parecida, pero por medio del certificado digital cada persona tiene sus datos únicos de identidad esto hace que le dé la particularidad de que la firma de cada usuario sea única.

- El control exclusivo de la firma

Con el fin de satisfacer los criterios de referencia para el cumplimiento legal, sólo una persona puede tener acceso o control de una firma electrónica. Una vez más, la única forma de firma electrónica que debe cumplir este requisito son las firmas digitales, que lo hacen a través de credenciales de usuario. El propietario de la firma digital es la única persona con acceso a la contraseña de un solo uso o tarjeta inteligente que les concede el uso y el control de su firma digital.

- Portabilidad

La portabilidad de la firma electrónica se da porque mediante un Token se lleva almacenado un certificado digital que contiene la información. Esta es una característica muy importante porque

permitirá firmar en cualquier lugar donde se encuentre el propietario de la firma electrónica, además en la práctica se podrá firmar simultáneamente varios contratos sin la necesidad de realizarlo individualmente como se lo hace con la firma manuscrita.

- **Certificado Digital**

De acuerdo a Aguilera (2010): “El certificado digital es un documento en el que una autoridad de certificación, que es una empresa u organismo de confianza que se encarga de emitir y revocar los certificados digitales y certificados de firmas electrónicas, garantiza que una clave pública y un determinado sujeto están realmente asociados, evitando de esta forma posibles suplantaciones de identidad.” (Pág. 162).

Considerando lo citado por Aguilera, un certificado digital es archivo adjunto a un mensaje electrónico que se usa para propósitos de seguridad. El uso más común de un certificado digital es verificar la identidad de un usuario que envía un mensaje, y para proporcionar el receptor con los medios para codificar una respuesta, además para certificar firmas electrónicas.

Un certificado digital es parte de un método criptográficamente seguro para identificar el propietario del certificado, los certificados constan de una parte pública y una privada, la clave pública permite que cualquier persona pueda cifrar los datos para el propietario de la clave privada, para probar sus firmas digitales para verificar su identidad.

La clave privada permite a su dueño crear firmas digitales para autenticarse a sí mismo o para que pueda descifrar los datos cifrados. Es importante que el titular de un certificado digital cuente con una clave privada debido a que existe el peligro de que terceros puedan usurpar su identidad y hacer un mal uso de ella.

Básicamente un certificado digital es un documento que contiene una serie de datos, los cuales permiten identificar la identidad del titular de tal certificado, y que de esta manera se pueda autenticar tal información para demostrar su integridad y procedencia. Los certificados digitales hacen posible el uso de una firma electrónica, las cuales le permiten al receptor estar seguro de que el mensaje no ha sido alterado por personas no autorizadas, así como también evita que el emisor pueda negar haber enviado el mensaje. Mediante el uso de certificados digitales y una firma electrónica le permite a la empresa ahorrar tiempo y dinero.

Diferencias entre la firma electrónica y el certificado digital De acuerdo a Seoane (2005), “En la práctica, la firma digital se implementa mediante certificados digitales. Un certificado digital es un documento, con un formato especial, emitido y firmado por una autoridad de certificación que identifica la clave pública del propietario del certificado.” (Pág. 95).

Considerando lo establecido por Seoane, se puede determinar que tanto la firma digital como el certificado digital pese a estar relacionados cumplen funciones diferentes. A continuación, se establecen las diferencias que existen entre las firmas electrónicas y el certificado digital:

La firma electrónica sirve para demostrar que ha sido realizada cierta acción a través de algún medio electrónico, lo cual le permite establecer un registro que contengan los datos del emisor, además el destinatario de un mensaje firmado digitalmente puede verificar tanto que se originó el mensaje de la persona cuya firma se adjunta y que el mensaje no ha sido alterado ya sea intencional o accidentalmente desde que se firmó. Por otra parte, el certificado digital se basa en la criptografía, esto quiere decir que contiene cierto algoritmo matemático llamado también función hash, el cual es aplicado al contenido del certificado es decir la clave privada lo que genera la firma electrónica o digital, además proporcionan un soporte para criptografía de una clave pública en la cual contienen la clave pública de la entidad de la titular identificada en el certificado. Sin

embargo, cualquier receptor de un mensaje debe realizar ciertas validaciones para asegurarse de la autenticidad del mensaje, tales validaciones son las siguientes:

- Comprobar la vigencia del certificado firmante.
- Comprobar si existe una revocación del certificado firmante. (OCPS, CRL)
- Comprobar si existe la inclusión del estampillado de tiempo.

- **DNI Electrónico**

Para el Estado Peruano, el Documento Nacional de Identidad Electrónico (DNle) permite identificar a su poseedor tanto física como digitalmente. El DNle contiene un chip criptográfico con certificación Common Criteria EAL5 y sistema operativo que implementa las especificaciones de JavaCard 2.2.2 y Global Platform 2.1.1. Almacena en su memoria EEPROM datos del ciudadano en formato OACI, certificados digitales y datos biométricos. El chip y el sistema operativo cuentan con la certificación FIPS 140-2 Nivel 3 [RENIEC, 2015]. En la siguiente figura se detalla otros aspectos de seguridad física del DNle.

Figura N°02 DNI Electrónico



- **Smart card (tarjeta inteligente)**

Es un dispositivo de las dimensiones de una tarjeta bancaria que contiene un procesador criptográfico seguro y cuenta con circuitos integrados que permiten la ejecución de cierta lógica programada

[RENIEC, 2015].

También conocidos como tarjetas inteligentes, son del tamaño de una tarjeta de crédito convencional (ISO/IEC 7816 ID-1) o de tamaño SIM (ISO/IEC 7816 ID-000). Este chip lleva un micro CPU con el cual permite realizar operaciones criptográficas.

Para poder leer la información que lleva el chip, es necesario contar con un smart card reader (lector de tarjetas inteligentes) y tener instalado el middleware del proveedor del chip, de modo que este sea reconocido por el Sistema Operativo del usuario.

Para poder garantizar el uso adecuado del certificado que reside en el chip, se solicitará el ingreso del PIN; de no ingresarlo correctamente, se irán acabando los intentos. Generalmente, los chips incorporan un mecanismo de bloqueo (3 intentos) por cuestiones de seguridad.

- **Gestión de Notas**

Según Gonzales (2016), La gestión de notas, representa la planificación, ejecución y monitoreo de las distintas actividades que se desarrollan en el proceso de registro de las calificaciones en una entidad educativa.

### 1.3 Definición de Términos Básicos

- Firma Digital: una firma digital es un esquema matemático que sirve para demostrar la autenticidad de un mensaje digital o de un documento electrónico. Una firma digital da al destinatario seguridad en que el mensaje fue creado por el remitente, y que no fue alterado durante la transmisión.
- Certificado Digital: El Certificado Digital contiene una clave pública y un nombre, una fecha de expiración, el nombre de la Autoridad Certificante que emitió ese certificado digital, un número de serie y alguna otra información extra.
- Tecnología PKI: Es una combinación de elementos hardware y software, políticas y procedimientos de seguridad que permiten la ejecución con garantías de operaciones criptográficas, como el cifrado, la firma digital o el no repudio de transacciones electrónicas.

## Capítulo II: Planteamiento del Problema

### 2.1 Descripción del Problema

El Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) es una institución de formación técnica profesional que tiene por finalidad desarrollar las aptitudes humanas para el desempeño productivo y satisfactorio de las ocupaciones profesionales de la actividad industrial manufacturera y de las labores de instalación, reparación y mantenimiento.

Fue creado por ley en 1961, a iniciativa de la Sociedad Nacional de Industrias. Su creación fue impulsada por visionarios empresarios industriales con el propósito de responder a la demanda de personal competente para lograr el desarrollo sostenido del Sector Industrial y la Zonal Loreto materia del presente estudio cuenta con 600 estudiantes y 50 docentes.

Dentro de los procesos de gestión académica que se realiza en la institución educativa se puede observar que el ingreso de notas a través de su sistema académico, no tiene mecanismos de seguridad que permita acreditar que el llenado de las notas lo realiza el mismo docente, esto genera que el docente presente reclamos cuando existe notas erróneas en el acta, este proceso ameritan tener un tratado diferente para asegurar que la información que se ingresa en las actas sea realizada por el propio docente y se pueda preservar la validez y originalidad de la información ingresada.

Por lo tanto, el presente proyecto de investigación evaluara la mejora de la gestión de notas mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital.



## 2.2 Formulación del Problema

### 2.2.1 Problema General

¿En qué medida el desarrollo de una aplicación web con firma electrónica y certificado digital influye en la mejora de la gestión de notas de los estudiantes del SENATI Zonal Loreto - 2019?

### 2.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital se permitirá garantizar y mantener la confidencialidad del ingreso de notas en las Actas de Notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?
- ¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permitirá garantizar y mantener la integridad de la información de las Actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?
- ¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita la disponibilidad de la información de las actas y registros de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

## 2.3 Objetivos

### 2.3.1 Objetivo General

Desarrollar e Implementar una Aplicación Web Con Firma Electrónica Y Certificado Digital, para mejorar La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

### 2.3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar e Implementar una Aplicación Web Con Firma Electrónica y Certificado Digital que permita garantizar y mantener la confidencialidad del ingreso de notas en las Actas de Notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.
- Desarrollar e implementar una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita garantizar y mantener la integridad de la información de las Actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.
- Desarrollar e implementar una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita la disponibilidad de la información de las actas y registros de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.

## 2.4 Hipótesis

**H1:** Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

**H0:** Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, No Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

## 2.5 Variables

### 2.5.1 Identificación de Variables

- Variable Independiente (X): Aplicación Web con firma electrónica y certificado digital
- Variable dependiente (Y): Gestión de Notas de los Estudiantes

### 2.5.2 Definición Conceptual

- Aplicación Web con firma electrónica y certificado digital: es un software en plataforma web el cual incluye los procedimientos para validar documentos a través de un certificado digital y firma electrónica.
- Gestión de Notas de los Estudiantes: La forma de como se procesa las calificaciones de una asignatura por parte de los docentes.

### 2.5.3 Operacionalización de las Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de Recolección de Datos
Desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital	Calidad de la aplicación web	Nivel de efectividad	Acta de Instalación Encuesta
		Nivel de usabilidad	
Gestión De Notas De Los Estudiantes	Niveles de Procesamiento de Información	Nivel de Confiabilidad de las actas	Encuesta
		Nivel de Integridad de las actas	
		Nivel de Disponibilidad de las actas	

## Capítulo III: Metodología

### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

#### Tipo

La investigación es de tipo aplicación tecnológica.

#### Diseño

El diseño de la investigación es Cuasi experimental con grupo único, con pre y post test, debido a que se recopilara datos antes y después de la implementación de la aplicación.

La representación gráfica es la siguiente:

G: O1 x O2

Donde:

G : Grupo experimental

X : Tratamiento con la implementación de la aplicación

O1 : Test antes de la implementación de la aplicación.

O2 : Test después de la implementación de la aplicación.

### 3.2 Población y Muestra

#### 3.2.1 Población

15 docentes del SENATI Zonal Loreto

#### 3.2.2 Muestra

La Selección de la muestra se efectuó en forma no probabilística por conveniencia.

### 3.3 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

#### 3.3.1 Técnicas

La Técnica de recolección de datos fue la encuesta.

#### 3.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos de recolección de datos que se empleará será el cuestionario.

#### 3.4 Procesamiento y análisis de datos

La recolección de los datos se realizó mediante los siguientes procedimientos:

- Elaboración del cuestionario
- Aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

## Capítulo IV: Resultados

- Metodología de Desarrollo de la Aplicación web Con Firma Electrónica y Certificado Digital: Para el desarrollo de esta aplicación se aplicó la metodología de programación extrema.
- Diseño de la Aplicación web Con Firma Electrónica y Certificado Digital

**Figura N° 03: Pantalla de Inicio**

Inicia Sesión para continuar...

¿Olvidaste tu clave? Ingresar aquí

Fuente: Elaboración Propia

**FiguraN°04: Pantalla Principal**

MODULO DE GESTION DEL DOCENTE

Modulo de certificación y firma digital para documentos de gestion de notas.

Clic aqui para mas información»

Todos los derechos reservados ©2020 Copyright - SENATI S.A. (055) 26-1008 https://www.senati.edu.pe

Fuente: Elaboración Propia

### **Figura N° 05: Menú Mantenimiento**



Fuente: Elaboración Propia

### **Figura N° 06: Menú Seguridad**



Fuente: Elaboración Propia

### **Figura N°07: Menú Gestión de Actas**



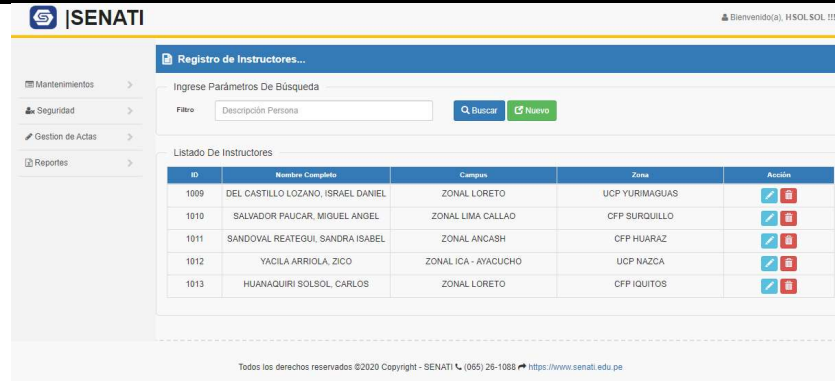
Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 08: Menú Reportes**



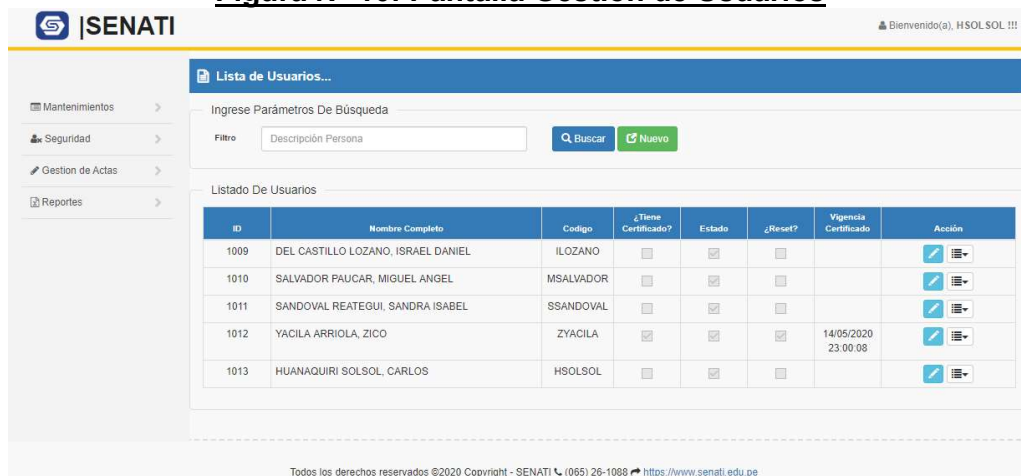
Fuente: Elaboración Propia

**Figura N°09: Pantalla Registro de Instructores, Zonales y Campus**



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 10: Pantalla Gestión de Usuarios**



Fuente: Elaboración Propia



**Figura N° 11: Encriptación PKI**



Fuente: Elaboración Propia

- Análisis Descriptivo Pre Test (Antes de la Instalación de la aplicación web con firma electrónica y certificado digital)

#### Gestión de Notas

**Tabla N°01**

¿Cómo calificaría usted la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO?

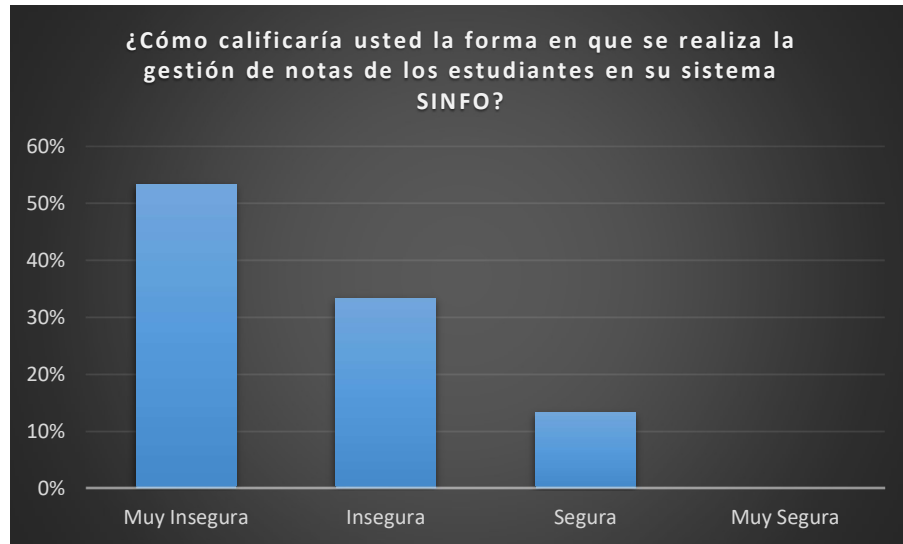
	Respuestas	%
Muy Insegura	8	53%
Insegura	5	33%
Segura	2	13%
Muy Segura	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 53% califica que la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO es muy insegura, 33% califica que la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO es insegura, 13% califica que la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO es segura y 0% califica que la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO es muy segura.

### **Gráfico N°01**

¿Cómo calificaría usted la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en el sistema SINFO?



Fuente: Elaboración Propia

- Validación de Información de las actas de notas

### **Tabla N°02**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema?

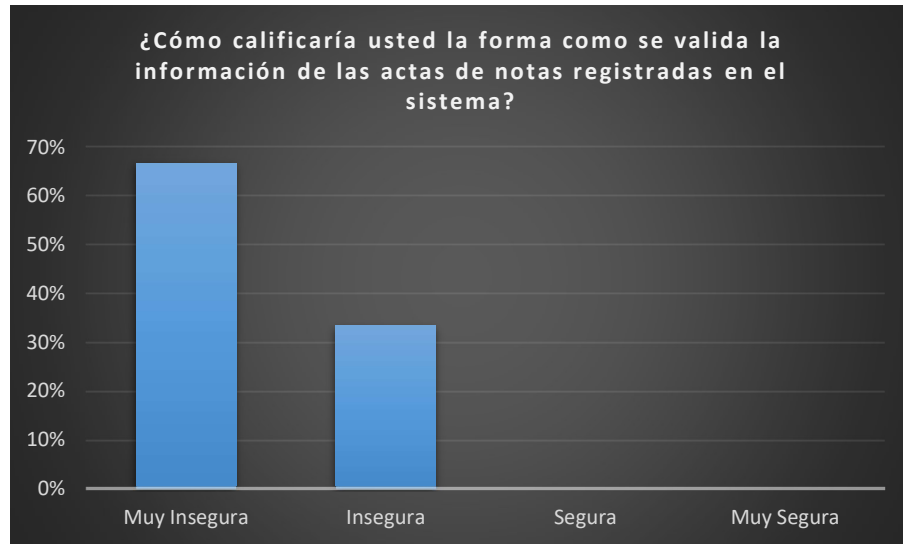
	Respuestas	%
Muy Insegura	10	67%
Insegura	5	33%
Segura	0	0%
Muy Segura	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 67% califica la validación de la información de las actas de notas registradas en el sistema es muy insegura, el 33% califica la validación de la información de las actas de notas registradas en el sistema es insegura, el 0% califica la validación de la información de las actas de notas registradas en el sistema es segura y 0% califica la validación de la información de las actas de notas registradas en el sistema es muy segura.

### **Gráfico N°02**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema?



Fuente: Elaboración Propia

- Conservación de la Información de las actas de notas

### **Tabla N°03**

¿Cómo calificaría usted la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema?

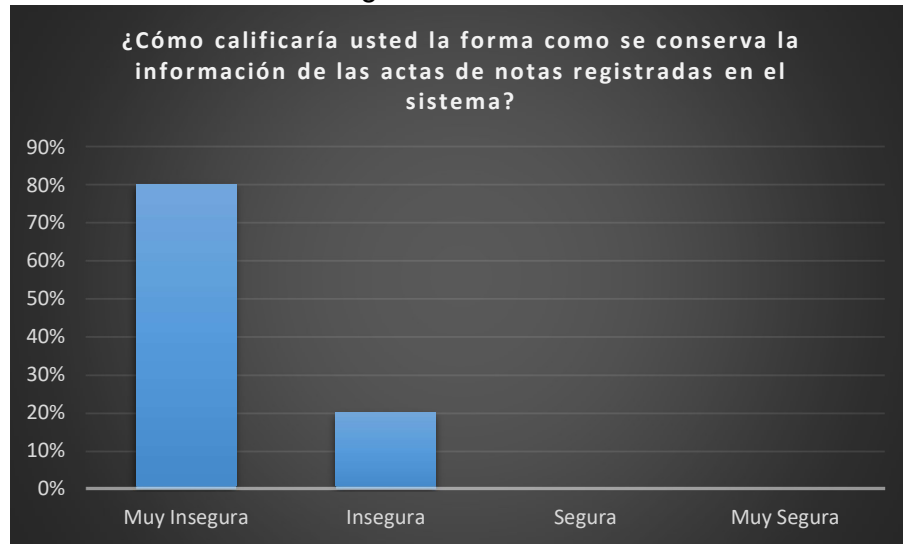
	Respuestas	%
Muy Insegura	12	80%
Insegura	3	20%
Segura	0	0%
Muy Segura	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 80% califica que forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema es muy insegura, el 20% califica que la forma como se conservar la información de las actas de notas registradas en el sistema es insegura, el 0% califica que la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema es segura y 0% califica que la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema es muy segura.

### **Gráfico N°03**

¿Cómo calificaría usted la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema?



Fuente: Elaboración Propia

- Disponibilidad y Almacenamiento de las actas de notas

### **Tabla N°04**

¿Cómo calificaría la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema?

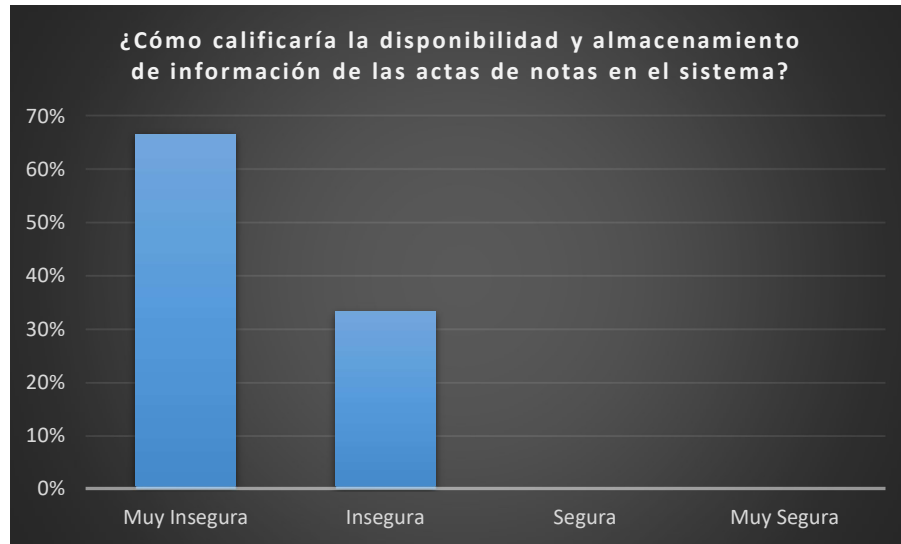
	Respuestas	%
Muy Insegura	10	67%
Insegura	5	33%
Segura	0	0%
Muy Segura	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 67% la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema es muy insegura, el 33% califica que la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema es insegura, el 0% califica que la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema es segura y 0% califica que la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema es muy segura.

#### **Gráfico N°04**

¿Cómo calificaría la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema?



Fuente: Elaboración Propia

- Implementación de Mecanismos de Seguridad para las Actas de Notas

#### **Tabla N°05**

¿Considera Usted que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

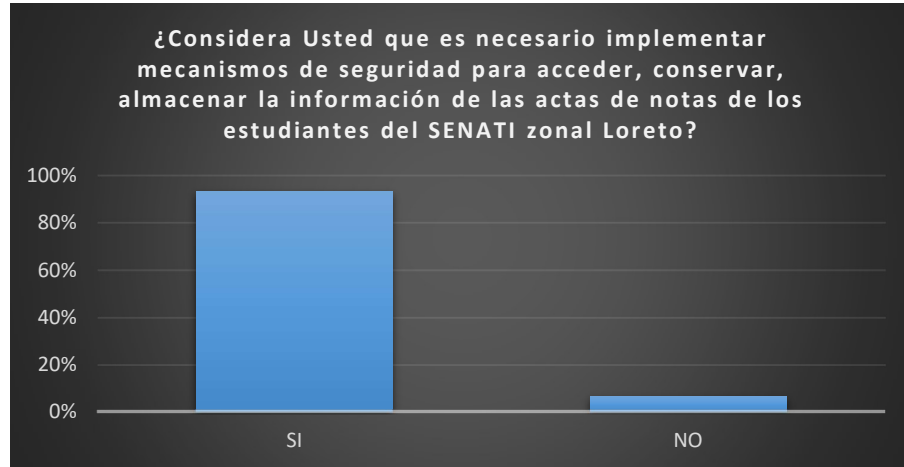
	Respuestas	%
SI	14	93%
NO	1	7%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 93% considera que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto y un 7% considera que no se debe implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.

### **Gráfico N°05**

¿Considera Usted que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?



Fuente: Elaboración Propia

- Implementación de una aplicación web con firma electrónica y certificado digital

### **Tabla N°06**

¿Considera usted que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

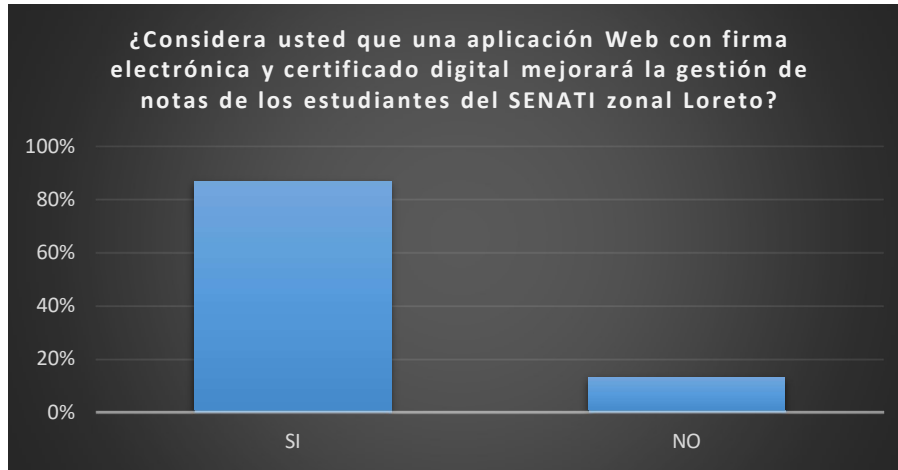
	Respuestas	%
SI	13	87%
NO	2	13%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 docentes encuestados el 87% considera que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto y un 13% considera que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital no mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto

### **Gráfico N°06**

¿Considera usted que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?



Fuente: Elaboración Propia

- ❖ Análisis Descriptivo Post Test (Después de la Instalación de la aplicación web con firma electrónica y certificado digital)

Análisis Descriptivo Variable Independiente: Aplicación Web con firma electrónica y certificado digital

- Nivel de Efectividad

### **Tabla N°07**

¿Cómo calificaría usted la gestión de notas, luego de la instalación de la aplicación Web?

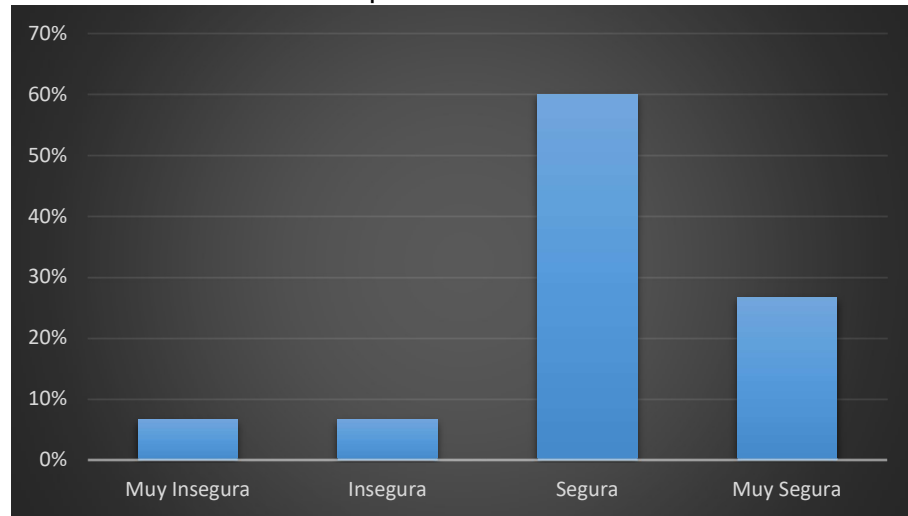
	Respuestas	%
Muy Insegura	1	7%
Insegura	1	7%
Segura	9	60%
Muy Segura	4	27%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 encuestados el 7% de los docentes encuestados califican que la gestión de notas después de la instalación de la aplicación es muy insegura, otro 7% califican que la gestión de notas después de la instalación de la aplicación es insegura, otro 60% califican que la gestión de notas después de la instalación de la aplicación segura y el 27% califican que la gestión de notas después de la instalación de la aplicación es muy segura.

### **Gráfico N°07**

¿Cómo calificaría usted la gestión de notas, luego de la instalación de la aplicación Web?



Fuente: Elaboración Propia

#### • Nivel de Usabilidad

### **Tabla N°08**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de implementado la aplicación web?

	Respuestas	%
Muy Insegura	0	0%
Insegura	0	0%
Segura	8	53%
Muy Segura	7	47%
Total	15	100%

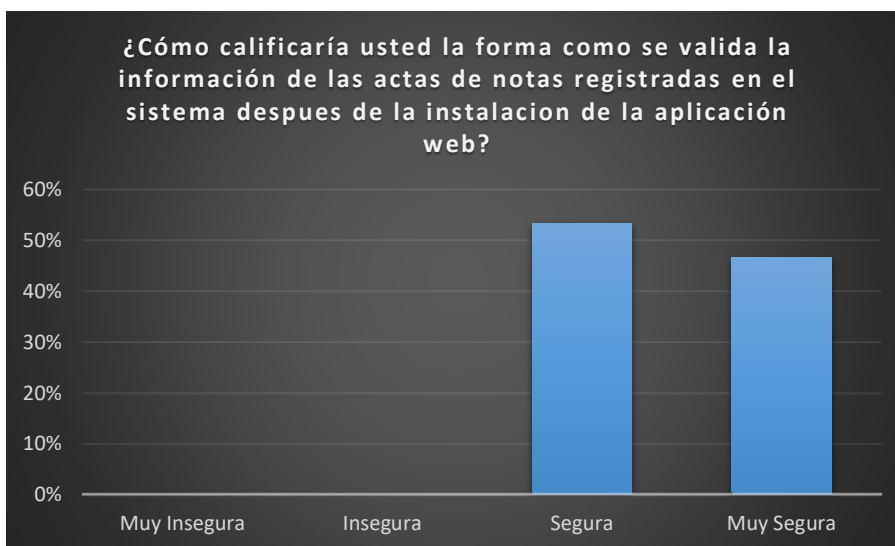
Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 encuestados el 0% de los docentes encuestados califican que la forma como se valida las actas de notas después de la instalación de la aplicación es muy insegura, otro 0% califican que la forma como se valida las actas de notas después de la instalación de la aplicación es insegura, otro 53% califican que la forma como se valida las actas de notas después de la instalación de la aplicación es segura y el 47% califican que la forma como se valida las actas de notas después de la instalación de la aplicación es muy segura.



### **Gráfico N°08**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de implementado la aplicación web?



Fuente: Elaboración Propia

#### 3.1.3 Análisis Descriptivo Variable Dependiente: Gestión de Notas de los Estudiantes del SENATI Zonal Loreto

- Nivel de Confiabilidad de las actas

### **Tabla N°09**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web?

	Respuestas	%
Muy Insegura	0	0%
Insegura	0	0%
Segura	2	13%
Muy Segura	13	87%
Total	15	100%

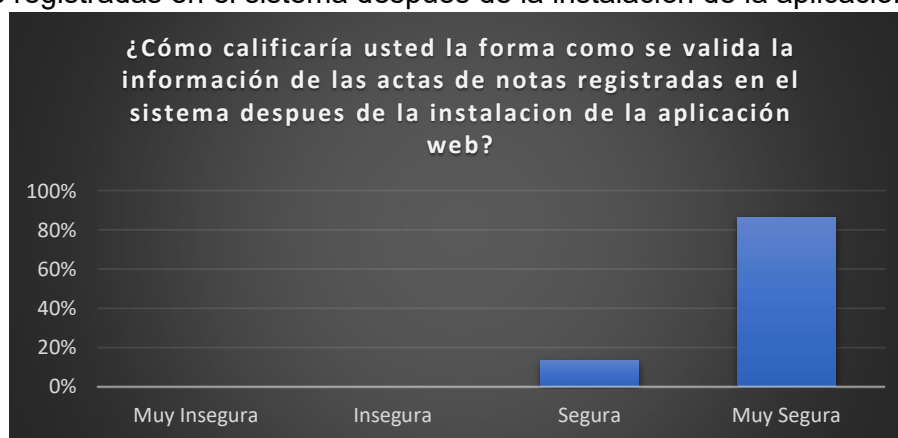
Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 encuestados el 0% de los docentes encuestados califican que la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web es muy insegura, otro 0% califican que la forma la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web es insegura, otro 13% califican que la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema

después de la instalación de la aplicación web es segura y el 87% califican que la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web es muy segura.

### **Gráfico N°09**

¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema después de la instalación de la aplicación web?



Fuente: Elaboración Propia

- Nivel de Integridad de las actas

### **Tabla N°10**

¿Cómo califica a los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

	Respuestas	%
Muy Insegura	0	0%
Insegura	0	0%
Segura	8	53%
Muy Segura	7	47%
Total	15	100%

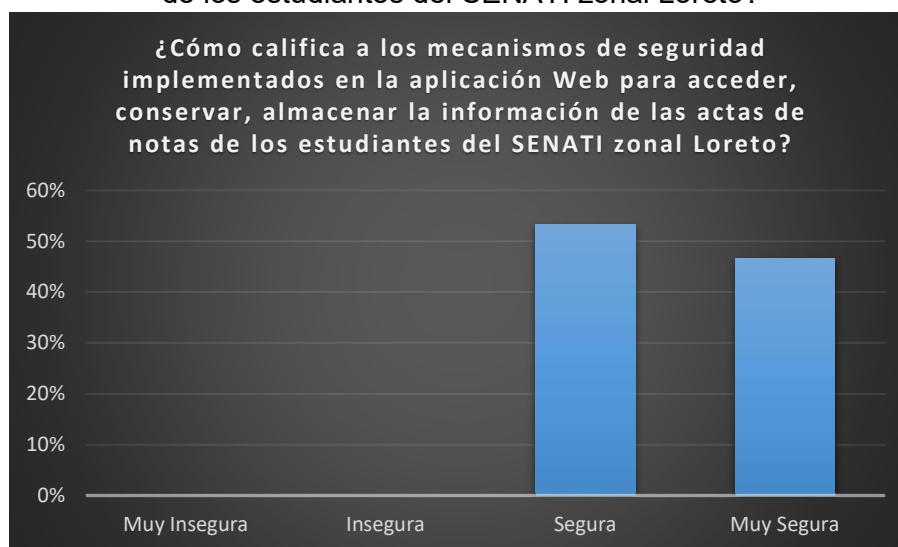
Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 encuestados el 0% de los docentes encuestados califican que los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto es muy insegura, otro 0% califican que los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto es insegura, otro 53% califican que la los mecanismos de seguridad implementados en la

aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto es segura y el 47% califican que la los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto muy segura.

### **Gráfico N°10**

¿Cómo califica a los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?



Fuente: Elaboración Propia

- Nivel de Disponibilidad de las actas

### **Tabla N°11**

¿Cómo califica usted a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

	Respuestas	%
Muy Insegura	0	0%
Insegura	0	0%
Segura	14	93%
Muy Segura	1	7%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se muestra que de 15 encuestados el 0% de los docentes encuestados califican que a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal

Loreto es muy insegura, otro 0% califican que a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto es insegura, otro 93% califican que a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto es segura y el 7% califican que a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto muy segura.

### Análisis Inferencial

- ✓ Comprobación de la hipótesis general

En el presente ítems se describe la relación existente entre las variables en estudio.

Hipótesis Alternativa (H1):

Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

Hipótesis Nula (H0):

Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

- Nivel de significancia:

Para la presente investigación se ha determinado que:  $\alpha < 0.05$

- Valor estadístico de la prueba:

Con el propósito de establecer el grado de relación entre cada una de las variables objeto de estudio, se ha utilizado el coeficiente de correlación  $r$  de Pearson.

### **Tabla N°12**

Correlación entre el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica y Certificado Digital y La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019

Variables	Desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital	Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019
Correlación de Pearson	0.562	
Significancia	< 0.05	
n	15	

\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (Bilateral)

Fuente: Elaboración Propia

Dado el valor ( $r = .562$ ) y el valor de significancia  $p < 0.05$ , entonces se cumple que ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, existe una relación directa y alta entre las variables el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital y La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.

Regla de decisión

Una regla de decisión es un enunciado de las condiciones según las que se acepta o se rechaza la hipótesis nula, para lo cual es imprescindible determinar el valor crítico, que es un número que divide la región de aceptación y la región de rechazo.

Regla de decisión:

Si  $\alpha$  (Sig) > 0,05; Se acepta la hipótesis nula

Si  $\alpha$  (Sig) < 0,05; Se rechaza la hipótesis nula

➤ Toma de decisión:

Como el valor de significancia del estadístico es menor que 0.05, entonces podemos asegurar que el coeficiente de correlación es significativo ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Dado el valor ( $r = 0.562$ ) y el valor de significancia  $< 0,05$ , entonces ( $p < 0.05$ ). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto quiere decir que existe relación directa y significativa entre el desarrollo e implementación de una aplicación web con firma electrónica y certificado digital y la gestión de notas de los estudiantes del SENATI Zonal Loreto – 2019.

## Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones

### Discusiones:

- De los análisis de resultados encontrados en la presente tesis, en relación al objetivo específico 1, Siendo de nivel de significativo bilateral de la correlación de Pearson  $p=0.000 < 0.05$ , se niega la hipótesis nula y se admite la hipótesis 1; en ese sentido se llega a la conclusión que: Los docentes consideran que es importante el proceso de Registro de notas en actas con firma electrónica; percibiendo que en promedio es muy segura en un 40%, por otro lado, se percibe que es segura en promedio un 60%.
- Igualmente de los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Martillo y Mora (2013), en su tesis titulada “Análisis Diseño e implementación de un sistema para la Gestión Académica y Administrativa con firma electrónica de la Unidad Educativa Salesiana Mazarella de Guayaquil”, puesto que coincide en afirmar que optaron por crear un módulo donde después del registro de las notas de los estudiantes permita la validación de las notas ingresadas, la aplicación web tiene diseñando una interfaz amigable e interactivo, asimismo indican que el proyecto les tomo más tiempo de lo previsto debido a que tuvieron que capacitarse para el desarrollo del software; en tal sentido la presente investigación optó por tener diferentes perfiles con privilegios estratégicos (modifica, agregar, eliminar, guardar, reportes) tanto para los Operadores y docentes, Asimismo se desarrolló una interfaz de fácil uso y amigable para los usuarios, contando con la capacidad e instrucción necesaria para la implementación del Software.
- Igualmente los hallazgos encontrados la presente investigación corrobora lo planteado por Córdova (2014), en su tesis titulada “Implementación de un Sistema de Matrícula y Notas con firma electrónica y certificado digital para el Control de Informática de la Universidad Cesar Vallejo”, puesto que coincide en afirmar que implementó un sistema web orientado a la gestión de Matriculas y Notas, donde construyo un software web escalable con los requerimientos analizados, considerando que el sistema podría gestionar adecuadamente las notas en actas con firma electrónica; en tal sentido la presente investigación optó por solucionar más procesos que el mencionado antecedente, ya que se consideró el proceso de

validación de las actas mediante mecanismos de seguridad con certificado digital para los docentes.

### **Conclusiones:**

- Se logro Desarrollar e implementar una aplicación web que valida las actas de notas emitidas por el ERP SINFO del SENATI Zonal Loreto, utilizando la firma electrónica y certificado digital.
- Se logro determinar el nivel de satisfacción de los docentes con respecto al proceso de registro de notas antes y después de integrar la firma electrónica en las actas.
- Se logro determinar el nivel de Integridad de las actas de notas antes y después de la implementación de la firma electrónica y certificado digital.
- Se logro determinar el nivel de Confiabilidad de las actas de notas antes y después de la implementación de la firma electrónica y certificado digital.
- Se logro determinar el nivel de Disponibilidad de las actas de notas antes y después de la implementación de la firma electrónica y certificado digital.

### **Recomendaciones:**

- ✓ Se recomienda que la aplicación web con firma electrónica y certificado digital se debe implementar en todas las Zonales del SENATI, ya que permite validar oficialmente las actas de notas de los estudiantes.
- ✓ Se recomienda la adquisición de certificados digitales para cada uno de los docentes del SENATI de empresas u instituciones oficialmente reconocidas.
- ✓ Se recomienda emitir una disposición o norma que haga obligatoria el uso de la firma electrónica y certificado digital en todas las zonales del SENATI.



## Referencias Bibliográficas

- ✓ Abraham, Juan - (2009) "Luces y Sombras de la identidad electrónica. ¿Qué cambia con la firma digital?". Buenos Aires, Argentina.
- ✓ Blanco, Ingrid & Víctor Quesada (2013) La Gestión Académica, Criterio Clave de la Calidad de la Gestión de las Instituciones de Educación Superior [Tesis] – Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. Recuperado de [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/vrac/documentos/Curricular\\_Documentos/Evento/ Ponencias\\_1/Blanco\\_y\\_Quesada.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/vrac/documentos/Curricular_Documentos/Evento/ Ponencias_1/Blanco_y_Quesada.pdf)
- ✓ Campo, Florencia – (2011) "Modelo social de la agenda digital argentina: inclusión digital para la integración social 2003-2011". Buenos Aires, Argentina.
- ✓ Congreso de la Republica. (2001, Junio 21). Ley de Firmas y Certificados Digitales. Recuperado de <http://www.idea.edu.pe/alegales/reglamentodelaleydefirmas27269.pdf>
- ✓ García Rojas W. (2013). Implementación de firma digital en una plataforma de comercio electrónico. Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/352>
- ✓ Santizo Ochoa J. (2010). Implementación y adopción de la Firma Electrónica en Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0467\\_CS.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0467_CS.pdf)
- ✓ Tesis titulada "Análisis Diseño e implementación de un sistema para la Gestión Académica y Administrativa con firma electrónica de la Unidad Educativa Salesiana Mazarella de Guayaquil": <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4527>.
- ✓ tesis titulada "Implementación de un Sistema de Matrícula y Notas con firma electrónica y certificado digital para el Control de Informática de la Universidad Cesar Vallejo": <http://dspace.ups.edu.pe/handle/123456789/4527>.

## Anexo 1. Matriz de consistencia

### Anexo 01:Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿En qué medida el desarrollo de una aplicación web con firma electrónica y certificado digital influye en la gestión de notas de los estudiantes del SENATI Zonal Loreto - 2019?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital se permitirá garantizar y mantener la confidencialidad del ingreso de notas en las Actas de Notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?</li> <li>¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permitirá garantizar y mantener la integridad de la información de las Actas de notas de los</li> </ul>	<p><b>General</b></p> <p>Desarrollar e Implementar una Aplicación Web Con Firma Electrónica Y Certificado Digital, para mejorar La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>Desarrollar e Implementar una Aplicación Web Con Firma Electrónica y Certificado Digital que permita garantizar y mantener la confidencialidad del ingreso de notas en las Actas de Notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.</p> <p>Desarrollar e implementar una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita garantizar y mantener la integridad de la información de las Actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.</p>	<p><b>H1:</b></p> <p>Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.</p> <p><b>Ho:</b></p> <p>Mediante el desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Firma Electrónica Y Certificado Digital, No Mejorará La Gestión De Notas De Los Estudiantes Del SENATI Zonal Loreto 2019.</p>	<p>Variable Independiente (X): Aplicación Web con firma electrónica y certificado digital</p> <p>Variable dependiente (Y): Gestión de Notas de los Estudiantes del SENATI Zonal Loreto</p>	<p>Calidad de la aplicación web</p> <p>Niveles de Procesamiento de Información</p>	<p>Nivel de efectividad</p> <p>Nivel de usabilidad</p> <p>Nivel de Confiabilidad de las actas</p> <p>Nivel de Integridad de las actas</p> <p>Nivel de Disponibilidad de las actas</p>	<p>Tipo y Diseño de la Investigación</p> <p>Tipo: La investigación es de tipo aplicación tecnológica.</p> <p>Diseño: El diseño de la investigación es Cuasi experimental con grupo único, con pre y post test, debido a que se recopilara datos antes y después de la implementación de la aplicación.</p> <p>La representación gráfica es la siguiente: G: O1 x O2</p> <p>Donde:</p> <p>G : Grupo experimental X : Tratamiento con la implementación de la aplicación O1 : Test antes de la implementación de la aplicación. O2: Test después de la implementación de la aplicación.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población: 50 docentes del SENATI Zonal Loreto</p> <p>Muestra: La Selección de la muestra se efectuó en forma no probabilística por conveniencia. - la misma que está conformada por 15 docentes del SENATI Zonal Loreto.</p> <p>Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos</p>

<p>estudiantes del SENATI zonal Loreto?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo mediante el desarrollo e implementación de una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita la disponibilidad de la información de las actas y registros de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?</li> </ul>	<p>Desarrollar e implementar una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital permita la disponibilidad de la información de las actas y registros de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto.</p>					<p>Técnicas: La Técnica de recolección de datos fue la encuesta.</p> <p>Instrumentos: Los instrumentos de recolección de datos que se empleará será el cuestionario.</p> <p>Procedimientos de Recolección de Datos La recolección de los datos se realizó mediante los siguientes procedimientos: Elaboración del cuestionario y Aplicación de los instrumentos de recolección de datos.</p> <p>Procesamiento y Análisis de los datos La Información se procesó en software estadístico</p>
---	---	--	--	--	--	---

## **Anexo 02: Acta de Instalación**

### **ACTA DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA APLICACIÓN WEB CON FIRMA ELECTRÓNICA Y CERTIFICADO DIGITAL**

Acta de instalación y puesta en marcha de la Aplicación Web Con Firma Electrónica Y Certificado Digital en el SENATI Zonal Loreto.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09:00 am del 01 de enero del 2020, se reunieron en los ambientes de informática del SENATI zonal Loreto, el jefe Sr. Aldo Raúl Vascones Málaga y los tesistas Walter Macedo Rojas y Américo Vela Gonzales, a fin de manifestar la conformidad de la instalación y puesta en funcionamiento de la Aplicación Web Con Firma Electrónica Y Certificado Digital, que consistió en lo siguiente:

- Instalación de la aplicación.
- Instalación de la base de datos empleada por el sistema.
- Entrega de manual de instalación y configuración del sistema.

El responsable de la oficina procedió a verificar el buen funcionamiento del sistema y al mismo tiempo da la conformidad siendo las 11:00 am del 01 de enero del 2020 estando en entera satisfacción, da fe mediante las firmas respectivas.

---

Sr. Aldo Raul Bascones Malaga

Coordinador ETI

SENATI Zonal Loreto

---

Walter Macedo Rojas

Tesista

---

Américo Vela Gonzales

Tesista

**Anexo 03: ENCUESTA AL PERSONAL DOCENTE DEL SENATI ANTES DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB CON FIRMA DIGITAL Y CERTIFICADO DIGITAL**

Pregunta 01: ¿Cómo calificaría usted la forma en que se realiza la gestión de notas de los estudiantes en su sistema SINFO?

Muy Insegura (    )  
Insegura (    )  
Segura (    )  
Muy Segura (    )

Pregunta 02: ¿Cómo calificaría usted la forma como se valida la información de las actas de notas registradas en el sistema?

Muy Insegura (    )  
Insegura (    )  
Segura (    )  
Muy Segura (    )

Pregunta 03: ¿Cómo calificaría usted la forma como se conserva la información de las actas de notas registradas en el sistema?

Muy Insegura (    )  
Insegura (    )  
Segura (    )  
Muy Segura (    )

Pregunta 04: ¿Cómo calificaría la disponibilidad y almacenamiento de información de las actas de notas en el sistema?

Muy Insegura (    )  
Insegura (    )  
Segura (    )  
Muy Segura (    )

Pregunta 05: ¿Considera Usted que es necesario implementar mecanismos de seguridad para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

Si (    )  
No (    )

Pregunta 06: ¿Considera usted que una aplicación Web con firma electrónica y certificado digital mejorará la gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

Si (    )  
No (    )

**Anexo 04: ENCUESTA AL PERSONAL DOCENTE DEL SENATI DESPUES DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB CON FIRMA DIGITAL Y CERTIFICADO DIGITAL**

Pregunta 01: ¿Cómo calificaría usted la gestión de notas, luego de la instalación de la aplicación Web?

Muy Insegura ( )  
Insegura ( )  
Segura ( )  
Muy Segura ( )

Pregunta 02: ¿Cómo calificaría usted al proceso de llenado y el estado en que se conservara las actas de notas, después de la instalación de la aplicación Web?

Muy Insegura ( )  
Insegura ( )  
Segura ( )  
Muy Segura ( )

Pregunta 04: ¿Cómo califica a los mecanismos de seguridad implementados en la aplicación Web para acceder, conservar, almacenar la información de las actas de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

Muy Insegura ( )  
Insegura ( )  
Segura ( )  
Muy Segura ( )

Pregunta 05: ¿Cómo califica usted a la aplicación Web implementada respecto a mejorar los procesos de gestión de notas de los estudiantes del SENATI zonal Loreto?

Muy Insegura ( )  
Insegura ( )  
Segura ( )  
Muy Segura ( )