

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**Implementación de un Sistema Web de Certificados Digitales para  
Mejorar el Proceso de Validación de Documentos en el Centro de  
Desarrollo Profesional ADNILS, Tarma, 2023**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**Jairo Max Kevin Martinez Arosemena**

**REVISOR**

**Franklin Arriola Ramirez**

**Lima, Perú**

**2023**

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos del autor**

Nombres	JAIRO MAX KEVIN
Apellidos	MARTINEZ AROSEMENA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	70178992
Número de Orcid (opcional)	

**Datos del asesor**

Nombres	FRANKLIN
Apellidos	ARRIOLA RAMIREZ
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	07414211
Número de Orcid (obligatorio)	0009-0006-7844-5263

**Datos del Jurado****Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del segundo miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos del tercer miembro**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

**Datos de la obra**

Materia*	sistema de información de gestión, sistema de información en línea, Servicio de información, Gestión de documentos
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	<a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</a>
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero de Sistemas
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería de Sistemas
Código del programa Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>	612076

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA N° 006-2023-UCSS-FI/TPISIS**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

Los Olivos, 21 de abril de 2023

Siendo el día viernes 21 de abril de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

**“Implementación de un Sistema Web de Certificados Digitales para Mejorar el Proceso de Validación de Documentos en el Centro de Desarrollo Profesional ADNILS, Tarma, 2023”**

Presentado por el bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería de Sistemas de la Filial Tarma:

**MARTINEZ AROSEMENA, JAIRO MAX KEVIN**

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

MSc. GUERRA GUERRA, JORGE LEONCIO

Mg. RAMIREZ ROMERO, BRANDON VICENTE

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

**APROBADO**

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller MARTINEZ AROSEMENA, JAIRO MAX KEVIN el Título Profesional de:

**INGENIERO DE SISTEMAS**

En señal de conformidad firmamos,



MSc. GUERRA GUERRA, JORGE LEONCIO  
Evaluador especialista 1



Mg. RAMIREZ ROMERO, BRANDON VICENTE  
Evaluador especialista 2

**Anexo 2****CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 18 de setiembre de 2023

Señor

Marco Antonio Coral Ygnacio

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería de Sistemas e Informática

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Implementación de un Sistema Web de Certificados Digitales para Mejorar el Proceso de Validación de Documentos en el Centro de Desarrollo Profesional ADNILS, Tarma, 2023”**, presentado por MARTINEZ AROSEMENA, JAIRO MAX KEVIN con código 2012101454 y DNI 70178992 para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 10%**. \* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Franklin', is positioned above a horizontal line.

---

Franklin Arriola Ramírez  
Docente Revisor  
DNI N° 07414211  
ORCID 0009-0006-7844-5263  
Facultad de Ingeniería - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## Resumen

El propósito principal de este estudio consistió en evaluar en qué medida la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS. Para tal efecto, se desarrolló el empleo de la metodología de aplicación tecnológica, esta se aplica para examinar los requisitos puntuales de los usuarios. Por lo tanto, se desarrolló un servicio que permitió validar los certificados de estudio mediante la verificación de la firma digital de los archivos para que así tenga el mismo valor y sustento legítimo que una firma manuscrita, con ello se contribuye a mejorar el proceso de validación de certificados; al reducir los largos tiempos de espera por parte de los usuarios que acuden a la institución para consultar el estado de su certificado de estudio. Este sistema web permitió usar los certificados digitales para que sean verificados por cualquier usuario donde sea que se encuentre con acceso a Internet. Como resultado de este trabajo, la utilización de los certificados digitales permitió dar a conocer cómo es que con su implementación web, se puede obtener un mejor proceso de validación de documentos certificados y registrados digitalmente en un sistema confiable.

**Palabras clave:** sistema de información de gestión, sistema de información en línea, Servicio de información, Gestión de documentos.

### **Abstract**

The main purpose of this study was to evaluate to what extent the implementation of a web-based digital certificate system will improve the document validation process at the ADNILS professional development center. For this purpose, the use of the technological application methodology was developed, which is applied to examine the specific requirements of the users. Therefore, a service was developed to validate the study certificates by verifying the digital signature of the files so that it has the same value and legitimate support as a handwritten signature, thus contributing to improve the process of validation of certificates, reducing the long waiting times for users who come to the institution to check the status of their certificate of study. This web system allowed the use of digital certificates to be verified by any user wherever he/she is with Internet access. As a result of this work, the use of digital certificates allowed to show how, with its web implementation, a better validation process of certified and digitally registered documents can be obtained in a reliable system.

**Keywords:** digital certificate, web system, documentary validation, digital service, documentary management.

## Índice General

Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Índice General.....	iv
Índice de Tablas .....	vi
Índice de Figuras.....	vii
1. Introducción.....	8
2. Trayectoria del Autor .....	10
2.1. Descripción de la Empresa.....	10
2.2. Organigrama de la Empresa.....	11
2.3. Funciones del Área de Tecnología de la Información .....	11
2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización .....	12
3. Problemática.....	13
3.1. Planteamiento del problema.....	13
3.2. Determinación del Problema.....	15
3.2.1. Problema Principal.....	15
3.2.2. Problemas Secundarios .....	15
3.3. Objetivo General .....	15
3.4. Objetivos Específicos.....	16
3.5. Justificación .....	16
3.6. Alcances y Limitaciones .....	17
4. Marco Teórico .....	19
4.1. Antecedentes Bibliográficos .....	19

4.2.	Bases Teóricas.....	23
4.3.	Definición de Términos Básicos .....	25
5.	Propuesta de Solución .....	28
5.1.	Metodología de la Solución .....	28
5.2.	Desarrollo de la Solución.....	36
5.3.	Factibilidad Técnica-Operativa.....	48
5.4.	Cuadro de Inversión.....	49
6.	Análisis de Resultados.....	51
6.1.	Análisis Costos – Beneficio .....	51
7.	Aportes más Destacables a la Institución .....	54
8.	Conclusiones.....	56
9.	Recomendaciones .....	58
10.	Referencias .....	60
11.	Anexos.....	63

## Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de los requerimientos funcionales .....	30
Tabla 2. Descripción de requerimientos no funcionales.....	31
Tabla 3. Caso de uso por tipo.....	33
Tabla 4. Especificaciones técnicas del equipo servidor de archivos .....	35
Tabla 5. Detalle del hardware requerido para la implementación .....	49
Tabla 6. Costos de software requerido para implementar el sistema web de firma web de certificados digitales .....	50
Tabla 7. Tiempo promedio en minutos para la atención antes de la implementación del sistema web.....	51
Tabla 8. Tiempo promedio en minutos luego de la implementación del sistema web. ....	51

## Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa ADNILS – Situación actual.....	11
Figura 2. Diagrama del proceso de firma digital para archivos PDF.....	28
Figura 3. Diagrama de proceso para la firma digital masiva en PDF .....	29
Figura 4. Diagrama de interrelación de procesos de firma de certificados.....	32
Figura 5. Diagrama de arquitectura tradicional del sistema web de consultas .....	33
Figura 6. Arquitectura general del sistema web de consultas.....	34
Figura 7. Diagrama físico del diseño de la base de datos .....	35
Figura 8. Selección de documento PDF para firma digital.....	37
Figura 9. Selección y carga de documento PDF .....	38
Figura 10. Selección de firma digital.....	39
Figura 11. Seleccionar certificado digital .....	40
Figura 12. Ingreso de contraseña o pin del encargado para firma del certificado .....	41
Figura 13. Sistema Web de registro de Certificados ADNILS.....	42
Figura 14. Mensaje de aviso y conformidad de Certificado registrado .....	43
Figura 15. Base de datos de registro de certificados digitales. ....	44
Figura 16. Ingreso al sistema de consulta ADNILS .....	45
Figura 17. Verificación recaptcha para consulta de certificado de estudio .....	46
Figura 18. Se verifica que “No soy un robot”, para consultar certificado de estudio ADNILS ...	46
Figura 19. Se muestra la relación de certificados verificados y registrados de la persona consultada.....	47
Figura 20. Consulta de certificado de estudio no registrado en la base de datos del sistema web.....	48

## 1. Introducción

El desarrollo de la tecnología de la información se ha acelerado en los últimos años, encontramos diversas herramientas y aplicativos de sistemas que disminuyen la carga laboral para atender trámites personales de documentación requerida por los usuarios. A pesar que contamos con muchos aportes tecnológicos, existe la inquietud con respecto a cómo la información está siendo tratada y con qué medios o recursos de seguridad está siendo protegida y específicamente sobre el uso de las firmas para identificar o autenticar la identidad de una persona.

En el proceso de validación de documentos y certificados surge la necesidad de garantizar veracidad de una firma y el correspondiente certificado de estudio que va a ser consultado. Para lograrlo, se necesita utilizar un código de registro único de dicho certificado de estudio emitido por la institución ADNILS para dar conformidad, originalidad y validez de dicho certificado consultado por el usuario.

Los certificados digitales y su inclusión en los sistemas de validación de documentos dentro de las instituciones públicas y privadas, obedece a una moderna y rápida atención simplificada, con un trámite administrativo reducido, eliminación del uso de papel y de espacio de almacenamiento para documentación física.

Hoy en día, la institución ADNILS cuenta con un servicio digital que utiliza aplicaciones tecnológicas modernas para el desarrollo de aplicaciones en línea, y brinda la completa seguridad que los documentos emitidos por la institución cuentan con la firma digital del director académico y el código de registro único.

La digitalización de firmas manuscritas y la autenticación electrónica, que se consigue en el certificado digital que contienen los DNI electrónicos, actualmente son una realidad en nuestro país.

En el Perú y en otras partes del mundo, se han implementado leyes para facilitar, apoyar y estimular el uso de certificados y firmas digitales, con el objetivo de promover la validación de documentos digitales en el ámbito empresarial e institucional. Desde el año 2000, se han promulgado tres leyes con la intención de incentivar y difundir la certificación digital tanto en el territorio nacional como internacional. Estas leyes permiten que los documentos digitales tengan validez y eficacia jurídica. Asimismo, se han establecido leyes específicas relacionadas con las firmas y certificados digitales, así como con los delitos informáticos.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue implementar un sistema web de certificados digitales para mejorar el proceso de validación de documentos en el Centro de desarrollo profesional ADNILS.

## **2. Trayectoria del Autor**

### **2.1. Descripción de la Empresa**

El Centro de desarrollo profesional ADNILS es una institución dedicada a la administración y ejecución de programas de estudios, cuenta con profesionales capacitados, materiales didácticos actualizados y tecnología de información, con la finalidad de lograr que sus servicios respondan a las demandas y exigencias de los usuarios a nivel nacional, procurando el bienestar, el desarrollo de los colaboradores y la sociedad en conjunto.

Se especializa en capacitar a profesionales en el ámbito de enseñanza, técnicas educativas de aprendizaje, ofreciendo 40 menciones de estudios en diplomados – especializaciones y cursos de capacitación con certificaciones de universidades licenciadas, con la finalidad de apoyar el desarrollo de la educación y el de los profesionales.

Cuenta con expertos altamente calificados en las áreas de interés, con una metodología de enseñanza-aprendizaje adecuada a las necesidades de capacitación de las instituciones públicas y privadas.

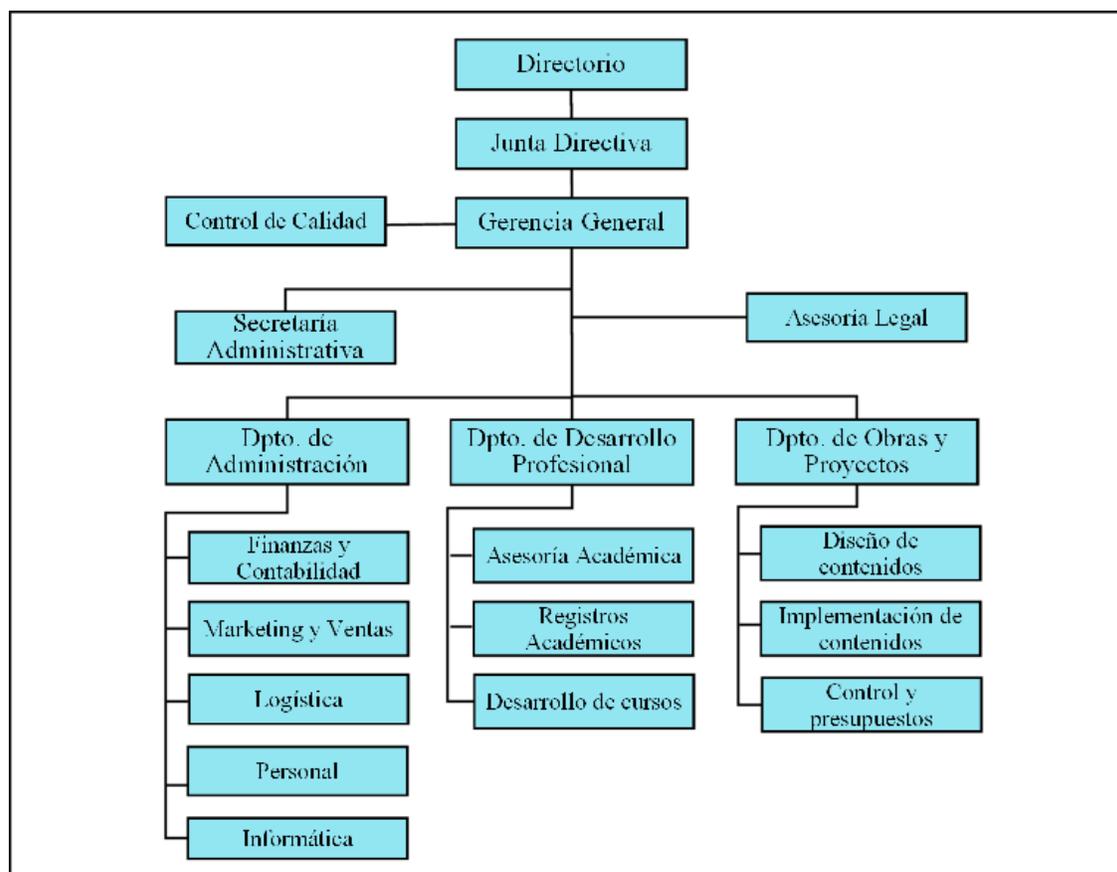
Tiene como misión: capacitar a profesionales y público en general para contribuir en su formación académica de manera responsable y actualizada, con conocimientos sólidos para un mercado laboral competitivo.

Su visión es consolidarse como una institución líder, confiable y segura en la capacitación profesional y especialización de individuos, ser reconocida tanto a nivel nacional como internacional. Se busca fomentar el cambio en la era del conocimiento con el compromiso y calidad humana de sus colaboradores, su gestión se anticipa y adapta a las transformaciones del entorno, aprende de la experiencia y promueve la innovación de manera constante.

## 2.2. Organigrama de la Empresa

**Figura 1**

*Organigrama de la empresa ADNILS – Situación actual*



## 2.3. Funciones del Área de Tecnología de la Información

Las principales funciones son:

- Desarrollar actividades de mantenimiento e implementación de sistemas y programas para facilitar las actividades de la institución.
- Administrar e inspeccionar la implementación de sistemas integrados de información, administrar la red y base de datos institucional.
- Brindar soporte técnico, mantenimiento de hardware y software para el mejor desempeño de la institución.

#### **2.4. Experiencia Profesional Realizada en la Organización**

- Realizar el análisis, diseño e implementación de los sistemas de información requeridos de apoyo gerencial, utilizando archivos de datos y/o base de datos disponibles, así como el software de desarrollo de equipos y facilidades de comunicación de datos.
- Desarrollar, monitorear y mantener innovado la página web, aula virtual y otros medios de contacto para nuestros clientes.
- Capacitar al personal administrativo en el uso de tecnologías de la información y mejoras tecnológicas para la institución.

### **3. Problemática**

#### **3.1. Planteamiento del problema**

El Centro de Desarrollo Profesional ADNILS es una institución de formación profesional de programas y proyectos educativos que cuenta con un proceso de validación de documentos donde se registran documentos y certificados a través de su sistema académico, el cual no contaba con un sistema web que le permitiera asegurar a los usuarios que la información que contienen los certificados digitales eran válidos, estos se emiten al culminar los diferentes cursos, especialización y diplomados que los estudiantes generalmente necesitan para acreditar el conocimiento obtenido y registrado en un sistema web, dificultando el proceso de validación de documentos.

De igual manera, no se contaba con componentes de seguridad que permitiera asegurar que el director académico encargado de las firmas manuscritas de cada certificado de estudios, fuese firmado por él mismo. Esta situación conlleva a la posibilidad de falsificar y adulterar los certificados con la finalidad de demostrar un conocimiento no adquirido, vender certificados falsificados, búsqueda de empleo, becas de estudios, beneficio propio, entre otros, por no contar con una plataforma capaz de sostener la integridad, veracidad y validez de los certificados digitales emitidos; ni con una base de datos central que esté disponible en un sistema web seguro y confiable.

Al respecto, Vela y Macedo (2019) manifiestan que el certificado electrónico es un documento que emite y revoca una organización de confianza, esto garantizado mediante un certificado de firma electrónica, ambos asociados, evitando de esta manera alguna forma de posible alteración de documentos e identidad.

Asimismo, Vega y Portugal (2021) detalla sobre los diferentes modos de alteración de documentos que los delincuentes se valen de la ignorancia y la confianza de las personas, estos emiten certificados inválidos y adulterados; se roban la identidad de diferentes instituciones y usuarios con el fin de utilizarlos de manera ilícita.

Por otra parte, Vela y Macedo (2019) consideran que los sistemas web se han transformado en poco tiempo en variados sistemas con interfaz de usuario amigable, siendo fáciles de usar y de fácil acceso desde cualquier dispositivo y con capacidad de respuesta inmediata.

Además, es indispensable contar con certificaciones educativas digitales en plataformas web para generar confianza en la seguridad informática del emisor, garantizar la integridad y accesibilidad sobre el certificado de educación emitido.

Aparte de ello, es necesario contar con un ensayo que demuestre que la información existió en una situación precisa y que los documentos fueron firmados digitalmente en ese mismo momento. Para lograrlo, se debe incluir una indicación del instante exacto en que se llevó a cabo la firma digital, que se conoce comúnmente como sellado de tiempo. De esta forma, quedan resueltos los inconvenientes más críticos dentro del proceso de validación de documentos.

Desde luego, se aplicará la gestión de desarrollo de software, el cual comienza con la apreciación de la experimentación de los involucrados con la propuesta de solución. Enseguida, se procede con la identificación de los requisitos del sistema de certificación digital en línea que se va a implementar y finalmente, se culmina con el diseño y la aplicación del sistema en línea que permitirá la emisión de certificados de estudio digitales que serán validados y certificados por la institución ADNILS.

Por lo tanto, con la mejora del proceso de validación de documentos mediante la implementación de un sistema web de certificados digitales se logró no solo mejorar el proceso sino ofrecer garantía y validez de los documentos emitidos por la institución.

### **3.2. Determinación del Problema**

#### **3.2.1. Problema Principal**

¿En qué medida la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS?

#### **3.2.2. Problemas Secundarios**

¿En qué medida la integridad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS?

¿En qué medida la confidencialidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS?

¿En qué medida la autenticación de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS?

¿En qué medida la funcionalidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS?

### **3.3. Objetivo General**

Determinar en qué medida la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS.

### 3.4. Objetivos Específicos

Determinar en qué medida la integridad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS.

Determinar en qué medida la confidencialidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS.

Determinar en qué medida la autenticación de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS.

Determinar en qué medida la funcionalidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales mejorará el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS.

### 3.5. Justificación

**Justificación Social:** En este proyecto se ampliará el conocimiento referente a la emisión de certificados digitales en las instituciones de enseñanza pública, privada y sus dimensiones. Información que contribuirá como línea de base en los proyectos e investigaciones de implementación de servicios y sistemas web de los diversos organismos gubernamentales del Perú.

**Justificación Práctica:** Su implementación se permitirá ofrecer a los usuarios el acceso a una plataforma en línea de certificación digital válida. A través de este sistema, los interesados pueden ingresar a la plataforma en línea de la institución para verificar la validez de su documentación desde cualquier lugar, utilizando dispositivos tecnológicos como computadoras, laptops, tablets, smartphones u otros dispositivos que dispongan de acceso a un navegador web.

**Justificación Teórica:** Demostrar con la implementación de un sistema web que los estudios relacionados con su aplicación permite obtener los resultados esperados.

**Justificación Económica:** Contar con un sistema web de certificados digitales conseguirá ahorrar recursos económicos y disminuirá la contratación de personal para este servicio, lo que permitirá en una mayor relevancia la validación rápida de los documentos dentro y fuera de la institución. Además de convertirse en una organización más eficaz y transparente.

### **3.6. Alcances y Limitaciones**

Esta investigación se aplicó y ejecutó en diferentes navegadores web, como son: Firefox, Google Chrome, Opera, Microsoft Edge, entre otros. Todo esto bajo el sistema operativo Windows, Android y iOS; se pudo acceder de distintas formas ya sea por un móvil u ordenador.

Candia (2017), define que el enfoque cuasi experimental de la investigación se considera práctico, aplicado o tecnológico, siempre y cuando el investigador tenga la intención de abordar información que tenga como objetivo la manipulación de los servicios de la teoría con el fin de obtener beneficios para las personas y las comunidades.

Además, dicha investigación podrá ser implementada en distintas áreas de cualquier institución privada y pública, ya sea dentro o fuera de sus procesos de recursos humanos, logística, administración, gerencia general, asesoría legal, auditoría, entre otros.

Hernández et al. (2014), mencionan que en una investigación longitudinal, su finalidad es representar variables y estudiar el problema en un punto definido. Es como capturar una imagen del proceso de mejora del como suceden las cosas. Asimismo, explican que la investigación de diseño interviniente se realiza sin cambiar intencionadamente las variables. Específicamente, los estudios no manipulan intencionadamente las variables independientes con el fin de observar su impacto en otras variables.

**Limitaciones:** La información dada por los encargados de la alta gerencia fue limitada, debido a que contaban con poco tiempo para coordinar las reuniones de trabajo, se superó proponiendo con anticipación las reuniones, previa autorización de la institución para el efectivo progreso del estudio de la investigación. Otra limitación fue el corto tiempo para el desarrollo de la investigación.

## **4. Marco Teórico**

### **4.1. Antecedentes Bibliográficos**

#### **4.1.1. Antecedentes Nacionales**

Vela y Macedo (2019) realizaron una plataforma del proceso de archivos, en la cual se desarrolló el control, investigación y búsqueda de los documentos gestionados en la institución. El objetivo de este estudio fue identificar cómo la implementación de un sistema de trámite documental basado en firma digital podía mejorar la gestión documental en el proyecto especial Alto Mayo. Para lograr esto, se revisaron los procesos de trámite documental en el proyecto, los procedimientos y tiempos establecidos por la organización, y se evaluaron las regulaciones técnicas y legales relacionadas con el uso de la firma electrónica y la digitalización de documentos. La firma electrónica es un método utilizado para otorgar valor a un documento digital, convierte un certificado digital en un documento físico escrito legítimamente. El funcionamiento de este sistema se apoya en un proceso de encriptación asimétrica, mientras que el certificado electrónico generado y firmado electrónicamente por una autoridad de certificación, vincula un par de claves con la identidad de una persona natural o jurídica con el fin de verificar su identidad. En síntesis, el sistema de trámite documentario basado en documentos y firma electrónica permite un control eficaz del flujo de archivos y su envío en formato digital, asegura la validación del certificado, identifica al receptor y garantiza su rectitud. En conclusión, el certificado y la firma digital son herramientas tecnológicas que avalan la autoría de los documentos electrónicos presentados y gestionados a través de un sistema en línea, brindando funciones equivalentes a de los archivos físicos.

Vega y Portugal (2021) desarrollaron un sistema cuyo alcance fue desarrollar la aplicación de la firma digital de los archivos, para que se pueda lograr obtener el mismo sustento

legítimo que una firma normal, además de la validación y verificación digital para poder acceder al sistema web. Para poder cubrir ambos escenarios presentados, se desarrollaron un sistema web de sencilla unión a los aplicativos actuales, con la firma electrónica validada y verificada. Tuvo como objetivo implementar el desarrollo de servicio de verificación digital, de esta manera la plataforma web cumplió con todos los mecanismos obligatorios para realizar la implementación de firma digital, con el uso de los certificados digitales. De esta manera, se contó con el desarrollo de la aplicación web funcional de PC, que se conectaron a las demás aplicaciones web del sistema de las computadoras, que también cuenta con su sostenimiento que gestiona el permiso del uso del sistema hacia los usuarios. De esta forma, los resultados fueron la verificación y firma digital, sostenimiento de instituciones suscritas, todo esto integrado en el sistema web con los servicios de verificación y firma digital. En conclusión, se aseguró la calidad del sistema desarrollado con la verificación digital que acredita a las personas tal y como muestra en su certificado digital del DNI electrónico.

Rosales y Suárez (2018) desarrollaron un estudio para determinar la correlación entre la calidad del servicio electrónico, el uso de certificados y firmas electrónicas en instituciones privadas y públicas. Se desarrolló en un entorno social en el que existe una gran desconfianza y resistencia al cambio en el uso de medios electrónicos para realizar transacciones. Muchas personas creen que los medios electrónicos son vulnerables a ser interceptados o estafados, y consideran que su uso es complejo y no les concierne aprender. Como resultado, prefieren seguir utilizando la firma habitual para sus trámites, lo que a menudo resulta en largas colas y exposición de su información personal. Para realizar este estudio, se aplicó una metodología de investigación cualitativa, descriptiva y explicativa, que incluyó la identificación del diseño principal, la muestra, el contexto y la gestión de recopilación de datos. La mejora de los procesos

fue eficiente para los recursos en las instituciones públicas, se logró reducir los tiempos y simplificar los procedimientos, lo cual constituyó un gran aporte para la organización. Esto se reflejó en indicadores positivos que demostraron la capacidad de atención rápida y eficiente de la entidad para seguir ofreciendo calidad de servicios a sus clientes y usuarios, en el corto tiempo posible y desde la comodidad de sus hogares. Los resultados obtenidos de la investigación confirmaron la hipótesis formulada, ya que la mayoría de los encuestados de diversos sectores coincidieron en que existe una conexión entre el certificado, la firma digital y la calidad del servicio electrónico. Se concluyó que esta tecnología permitió mejorar el tiempo de respuesta, la protección y la confiabilidad de la información en las instituciones públicas o privadas del distrito de Lima, logrando así cumplir con los objetivos específicos establecidos en el estudio.

Aybar (2021) en su investigación determinó cómo la firma digital mejoró el proceso del sistema de trámite documentario en el distrito de Puente Piedra. Debido a que este sistema presentaba problemas propios de las exigencias tecnológicas actuales dentro de la administración, como la aplicación de firma y certificado digital. El método empleado fue de tipo correlacional y transversal mutuamente, ya que no se han convertido las variables en el respectivo estudio. Como resultado se obtuvo el mejoramiento de la atención, la disminución en uso de papel, la impresora, la fotocopidora y los muebles de oficina. En conclusión, con la aplicación de firma y certificado digital dentro del proceso de trámite documentario, se redujo las demoras en responder al usuario sobre el estado de sus documentos.

#### **4.1.2. Antecedentes Internacionales**

De Luca (2015) implementó el uso del certificado y la firma digital en el sector público para mejorar la gestión y los procesos con el objetivo de obtener resultados óptimos. El objetivo principal consistió en integrar esta herramienta tecnológica en las plataformas de administración

y en los procesos de las diversas entidades que conforman la dirección pública de Argentina, con el propósito de aumentar su eficiencia. De esta manera, se implementaron varios controles que el sistema ejecuta automáticamente, sin necesidad de realizar comparaciones visuales que serían necesarias si no se utilizara el certificado y el uso de la firma digital dentro del sistema. El uso de estos elementos permitió la optimización de los recursos, tanto en términos de tiempo para los funcionarios que ya no tienen que firmar documentos en persona (ya sea por la distancia o por no estar presente en la institución), como en términos económicos al no ser necesario imprimir dichos documentos. Es importante tener en cuenta que el certificado y firma digital. Además de la estructura de seguridad y protección informática son instrumentos que requieren una inversión y transformación inicial significativa en términos de equipamiento. Por lo tanto, es necesario analizar y evaluar la razón de su aplicación en cada área o procedimiento de la organización. En conclusión, la modernización del Estado incluye la implementación de la firma digital y el progreso del gobierno digital, ha contribuido a la disminución de costos necesarios. Algunos de los beneficios logrados incluyen la reducción de costos en adquisiciones y contrata de personal, la reducción de la desaparición fiscal, la mejora en la prestación de atenciones en general y una mejor justicia y claridad en las acciones gubernamentales.

Sanhueza (2018) planteó incorporar la firma digital en la Universidad Nacional de Río Negro con el objetivo de cumplir con la Ley Nacional N° 25506. El plan contempló la creación de una Autoridad de Registro dependiente de la Oficina Nacional de Tecnologías de Información y la evaluación del impacto que tiene el uso de la firma digital en los procesos diarios de la universidad, así como, en su transformación progresiva e integral. Se estableció una metodología para la atención y entrega de certificados digitales a los usuarios, la selección de los proyectos implicados, los componentes para la firma digital y el resguardo de los documentos firmados. La

aplicación de firma digital permitió optimizar y acelerar la gestión de firma de archivos, lo que se tradujo en un proceso más eficiente al disminuir la espera y eliminar la forzosa presencia física de los usuarios. Cualquier persona de la institución, desde cualquier ubicación y momento, puede tener acceso al servicio necesario y este hacer empleo de la firma electrónica y permite que los archivos sigan su curso. En conclusión, la incorporación de la firma digital representa una transformación gradual e integral en la forma de laborar, orientándose hacia gestiones más dinámicas y eficientes que permiten resolver los retrasos y pérdidas de documentos que ocurren en la gestión de documentos físicos.

#### **4.2. Bases Teóricas**

##### **Sistema Web**

Vela y Macedo (2019) afirma que en un corto período de tiempo, los sistemas web han evolucionado para convertirse en plataformas complejas con diversas interfaces de usuario que se asemejan cada vez más a las aplicaciones de escritorio y que sirven para gestionar procesos de negocio de gran escala. Además, se les exige cumplir con estrictos requisitos de accesibilidad y respuesta para satisfacer las necesidades de los clientes.

Méndez (2018) describe a un sistema web como un conjunto de elementos que se interrelacionan para realizar tareas de procesamiento automático de información. Se menciona que, según esta definición, los componentes hardware y software son parte de un sistema informático y que, en algunas situaciones, también se incluye el elemento humano, que puede intervenir en el sistema al ingresar información, por ejemplo.

### **Certificado Digital**

Vela y Macedo (2019) describen el certificado digital como un documento que incluye información como una clave pública, un nombre, una fecha de caducidad, el nombre de la entidad certificadora que lo emitió y un número de serie único.

Vega y Portugal (2021) explican que una firma electrónica es un análogo digital de la firma manuscrita, esta información es asignada a un mensaje de forma digital que se usa para poder identificar al que firma en relación con la información del mensaje y que pueda comprobar al que firma como titular del mensaje.

### **Criptografía**

Vega y Portugal (2021) definen a la criptografía como un método para asegurar la privacidad de la comunicación entre dos partes, mediante la pérdida del mensaje original para que no pueda ser entendido por personas que no sean el receptor autorizado.

RAE (2021) define la criptografía como la técnica para escribir mensajes en un formato secreto o enigmático, por lo que es del estudio de sistemas de claves y lenguajes ocultos o secretos. En conjunto, la criptología engloba tanto el criptoanálisis como la criptografía.

### **Validación Documental**

Loayza y Ochoa (2017) mencionan que la validación documental permite registrar y consultar donde se encuentra el certificado de estudio, además con qué fecha, hora y lineamiento ha concluido, incluyendo la firma digital.

Loconi y Leiva (2020) explican que la validación de documentos se refiere a la recolección de información que es recibida por un representante de una organización o institución, además de ser necesario clasificarlos y organizarlos para establecer una estructura lógica que facilite la búsqueda y localización de los mismos.

## **Infraestructura de Clave Pública – PKI**

Vega y Portugal (2021) definen la Infraestructura de Clave Pública – PKI como un sistema de proceso de certificados electrónicos que se compone de varios elementos interconectados, tales como hardware, software y procedimientos. Estos elementos son utilizados para llevar a cabo tareas como la creación, gestión, distribución, uso, almacenamiento y revocación de certificados electrónicos, en conjunto da lugar a una plataforma compleja.

Vela y Macedo (2019) indican que PKI es una estructura compleja que incorpora componentes tanto de hardware como de software, además de políticas y procedimientos de seguridad. Todo esto permite llevar a cabo operaciones criptográficas de manera segura, como el cifrado, la firma digital y la autenticación de transacciones digitales.

### **Sistema de gestión documental**

ISO 15489 - 1 (2001) define al Sistema de gestión documental como el manejo sistemático de todos los procesos relacionados con la creación, recepción, mantenimiento, uso y eliminación de documentos. El objetivo es tener un control adecuado sobre la información y documentación de una organización.

## **4.3. Definición de Términos Básicos**

### **Validación de Certificados Digitales**

La validación de certificados digitales es un proceso importante para asegurar la autenticidad y la integridad de los datos en línea. Los certificados digitales son utilizados para asegurar que la información que se envía a través de Internet o de otros medios electrónicos proviene de una fuente confiable y que no ha sido alterada en tránsito (Stalling, 2013).

### **Proceso de Validación Documental**

El proceso de validación de certificados digitales implica la comprobación de varios elementos importantes, entre los que se incluyen:

La identidad del titular del certificado: donde el emisor del certificado debe verificar la identidad del titular del certificado mediante la verificación de su información personal, como su nombre, dirección y número de identificación.

La validez del certificado: requiere que el certificado sea emitido por una autoridad de certificación (CA) confiable y debe estar en vigor. La CA es responsable de emitir los certificados digitales y garantizar su validez.

La integridad de los datos: el certificado debe ser emitido con una firma digital que garantice que los datos del certificado no han sido alterados.

La autenticidad del certificado: la autoridad de certificación debe estar validada y reconocida como una fuente confiable de certificados digitales (Sanchez, 2014).

En general, la validación de certificados digitales es un proceso crítico para asegurar la seguridad y la confianza en línea. La validación de los certificados digitales ayuda a prevenir el fraude y la manipulación de datos, y asegura que los usuarios puedan confiar en la información que reciben a través de Internet y otros medios electrónicos.

### **Proceso de Validación de Documentos**

Un proceso de validación de documentos es un conjunto de actividades que se llevan a cabo para verificar la autenticidad, integridad y veracidad de un documento. El proceso de validación puede ser utilizado para verificar diversos tipos de documentos, como certificados, contratos, facturas, licencias, permisos, entre otros.

El objetivo principal de la validación de documentos es garantizar que los documentos presentados sean auténticos y que la información contenida en ellos sea precisa y confiable. Los procesos de validación de documentos pueden incluir la verificación de la autenticidad de la firma, la comprobación de la validez de los números de serie, la revisión de la ortografía y la gramática, la validación de las fechas y la verificación de la información de contacto.

La validación de documentos pueden ser realizados por personas o por sistemas automatizados. En muchos casos, se utilizan herramientas de software especializadas para realizar la validación de documentos, lo que permite una mayor eficiencia y precisión en el proceso (Rojas, 2014).

### **Proceso Documental**

Se trata de una solución que permite a las empresas tener un seguimiento exhaustivo de la ubicación y estado de los documentos que se reciben, procesan y generan en su interior. Gracias a esta herramienta, es posible recopilar datos y estadísticas para identificar patrones repetitivos, puntos críticos y posibles mejoras en los flujos de documentos internos. Con ello, se busca optimizar la gestión documental y aumentar la eficiencia de los procesos en la organización. (Delgado & Jeannette, 2017)

### **Sellado de Tiempo**

Cuando un certificado electrónico, es firmado electrónicamente se demuestra que ciertos datos han existido en un momento particular del tiempo, seguirán existiendo y permanecerán sin cambios. Como los datos de mensaje, presenta información como la hora, la fecha y la identidad de la persona que realiza la nota, la cual queda registrada en el sello (CAMERFIRMA).

## 5. Propuesta de Solución

En la presente investigación, de acuerdo a la información recolectada, se indican y explican los procesos de solución que corresponde al problema de validación de documentos, para convertirse en un certificado digital. Se explica el diseño y la implementación de un sistema web de certificados digitales.

### 5.1. Metodología de la Solución

A continuación, se describen los esquemas de procedimiento de la firma digital que se creó utilizando la aplicación Bizagi Modeler. Estos diagramas explican detalladamente cada paso que se llevó a cabo en su respectiva metodología y proceso.

**Figura 2**

*Diagrama del proceso de firma digital para archivos PDF*

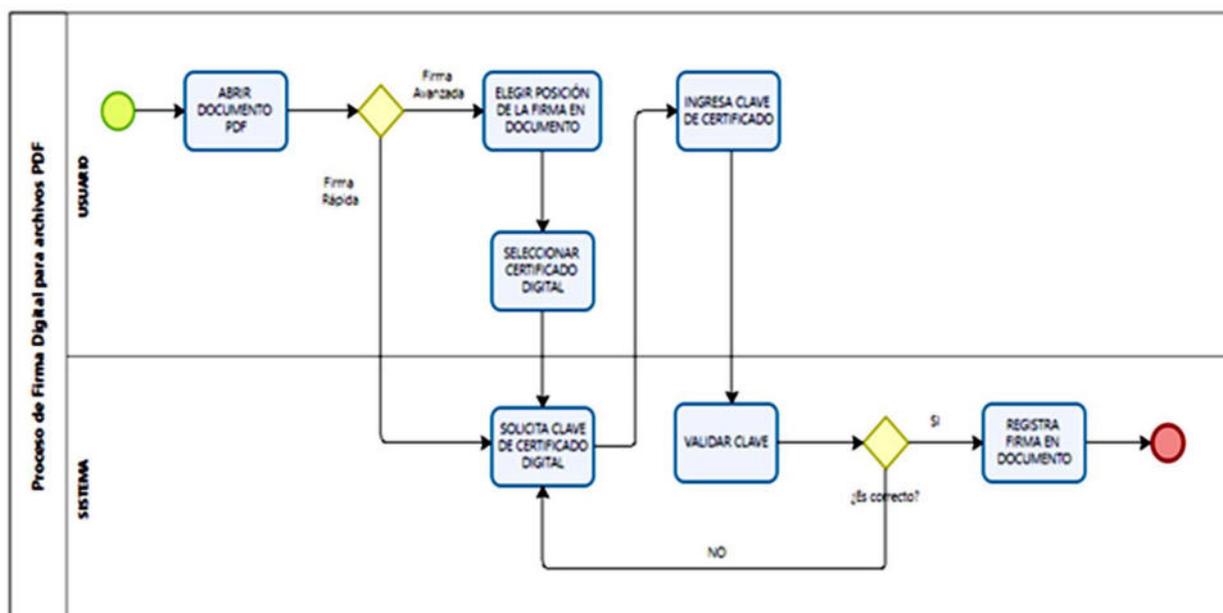
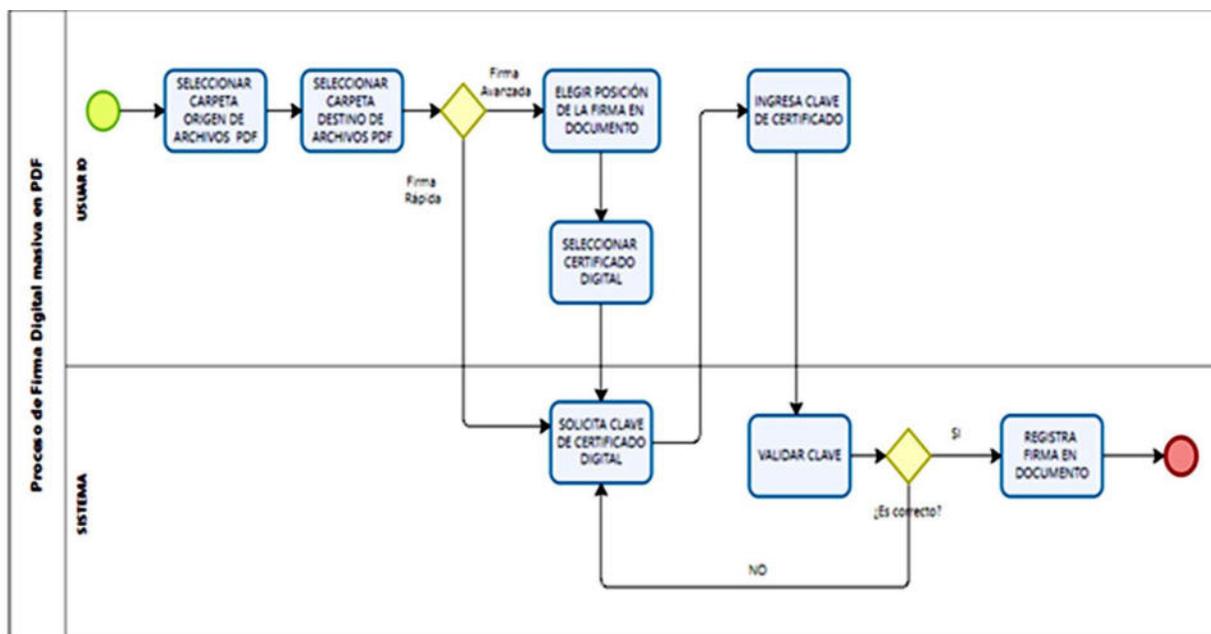


Figura 3

Diagrama de proceso para la firma digital masiva en PDF



### Descripción de los Requerimientos Funcionales

Los requisitos funcionales son afirmaciones que describen los servicios del sistema que se ofrecerá y cómo este responderá a entradas específicas. Asimismo, describen o especifican claramente lo que el sistema no va a realizar. Puede incluirse requisitos adicionales como la capacidad de los dispositivos de entrada y salida, la presentación de los datos en la interfaz del sistema, entre otros, como se puede apreciar en la tabla 1.

**Tabla 1***Descripción de los requerimientos funcionales*

<b>Requisitos</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
R01	El sistema tendrá que presentar al usuario las siguientes alternativas: abrir un archivo en formato PDF, firmar documentos PDF de manera individual o en masa y configurar los parámetros del sistema.
R02	En la pantalla de configuración, se mostrarán al usuario medidas del sistema tales como la ubicación de las imágenes de firma, la posición de la firma, los datos del servidor FTP y los motivos de la firma.
R03	El sistema deberá proporcionar la funcionalidad para que el usuario pueda abrir archivos PDF y tener acceso a las elecciones de firma rápida y avanzada.
R04	La pantalla de firma individual debe proporcionar información al usuario, como una lista de certificados digitales, motivos de firma, imágenes de firma, posición de la firma y la ubicación para guardar el archivo digitalmente firmado, ya sea en un servidor FTP o en el disco local.
R05	La pantalla de firma avanzada debe proporcionar al usuario una vista previa del documento PDF, lo que le permitirá seleccionar la ubicación de la firma digital y continua con el (R04).
R06	La pantalla de firma masiva debe incluir información al usuario, como un campo para ingresar a la carpeta de procedencia y la carpeta de destino, una lista de certificados digitales, motivos de firma, imágenes de firma, posición de la firma, y la ubicación de esta para guardar el archivo firmado digitalmente, ya sea en un servidor FTP o en el disco local.

**Descripción de los Requerimientos no Funcionales**

Estos requisitos detallan las propiedades del sistema que no se relacionan directamente con sus funciones específicas, sino con sus características, tales como la confiabilidad, tiempo de respuesta y capacidad de almacenamiento, como se describe en la tabla 2.

**Tabla 2***Descripción de requerimientos no funcionales*

Tipo	Requisitos	
	Código	Descripción
Eficiencia	R07	El sistema debe ser capaz de responder a todas las funcionalidades y operaciones del proceso en un tiempo menor a 5 segundos para el usuario.
Eficiencia	R08	El sistema debe ser compatible y funcionar correctamente en el sistema operativo Microsoft Windows.
Eficiencia	R09	Para acceder, el usuario debe contar con un certificado digital expedido por una entidad certificadora reconocida.
Seguridad lógica y de datos	R10	El personal con conocimientos en tecnologías de la información podrá modificar y mejorar la disposición y las autorizaciones de acceso a la plataforma.
Seguridad lógica y de datos	R11	La plataforma debe cumplir con los estándares internacionales de mejora que asegurar y proteger la información.
Seguridad lógica y de datos	R12	Es necesario hacer copias de seguridad de manera regular de las fuentes del sistema, como lo indica en el diseño de medidas de protección para salvaguardar las tecnologías de la información.
Seguridad lógica y de datos	R13	Se requiere que las comunicaciones internas y exteriores entre los servidores de datos, clientes y aplicaciones del sistema estén seguras y protegidas, configuradas adecuadamente y almacenadas en la computadora.
Seguridad lógica y de datos	R14	En caso de descubrir ataques de seguridad, la plataforma quedará bloqueada hasta que un administrador responsable de la seguridad de la información lo desbloquee para su operación continua.
Usabilidad	R15	Es necesario que el sistema disponga de un manual de instrucciones de uso para el solicitante.
Usabilidad	R16	La plataforma debe facilitar notificaciones de error y ayuda dirigidos hacia el usuario y que estos sean informativos y útiles.
Disponibilidad	R17	El sistema deberá contar con una capacidad de recursos del 100%.
Disponibilidad	R18	El reinicio del sistema no deberá tardar más de 3 minutos.

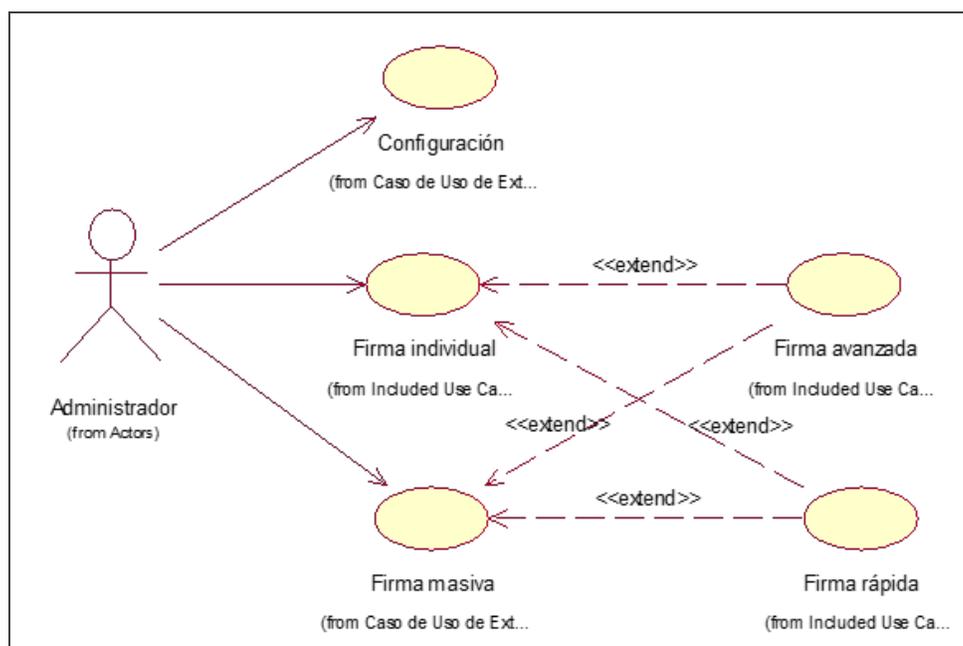
## Interrelación de procesos de firma digital de certificados

Los diagramas buscan facilitar la comprensión del sistema de la información orientada a objetos, mediante la organización en subsistemas y la agrupación de elementos de análisis y diseño, así como la identificación de las relaciones de dependencia entre ellos. El mecanismo de agrupación utilizado se le denomina como "paquete".

Un paquete es un conjunto de elementos que pueden estar compuestos por casos de uso, clases o componentes. Además, los paquetes pueden incluir otros paquetes interconectados que a su vez pueden contener cualquiera de los elementos mencionados anteriormente.

**Figura 4**

*Diagrama de interrelación de procesos de firma de certificados*



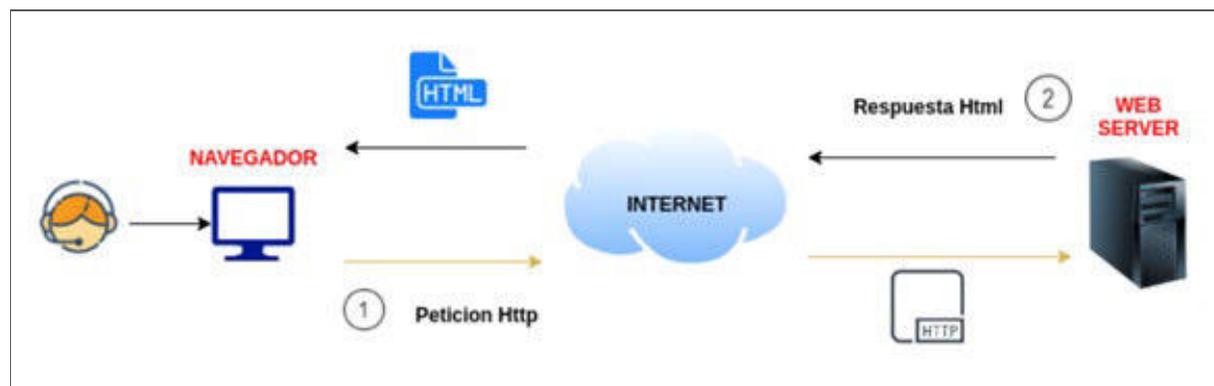
## Descripción de cada caso de uso

Se proporciona una definición para cada uno de los casos de uso en la tabla junto con una especificación funcional correspondiente, como se detalla en la tabla 3.

**Tabla 3***Caso de uso por tipo*

Tipo	Descripción
Configuración de parámetros	Esta funcionalidad permite al usuario reconocer los parámetros de la plataforma.
Firma individual	Proporciona al usuario la capacidad de agregar y autenticar su firma digital al archivo.
Firma masiva	Proporciona al usuario la capacidad de firmar documentos en masa de manera eficiente.
Firma rápida	Posibilita al usuario realizar la firma de manera ágil.
Firma avanzada	Habilita al usuario elegir la posición donde colocar la firma dentro del documento.

A partir de esto se muestra la arquitectura tradicional del sistema web con el siguiente escenario.

**Figura 5***Diagrama de arquitectura tradicional del sistema web de consultas*

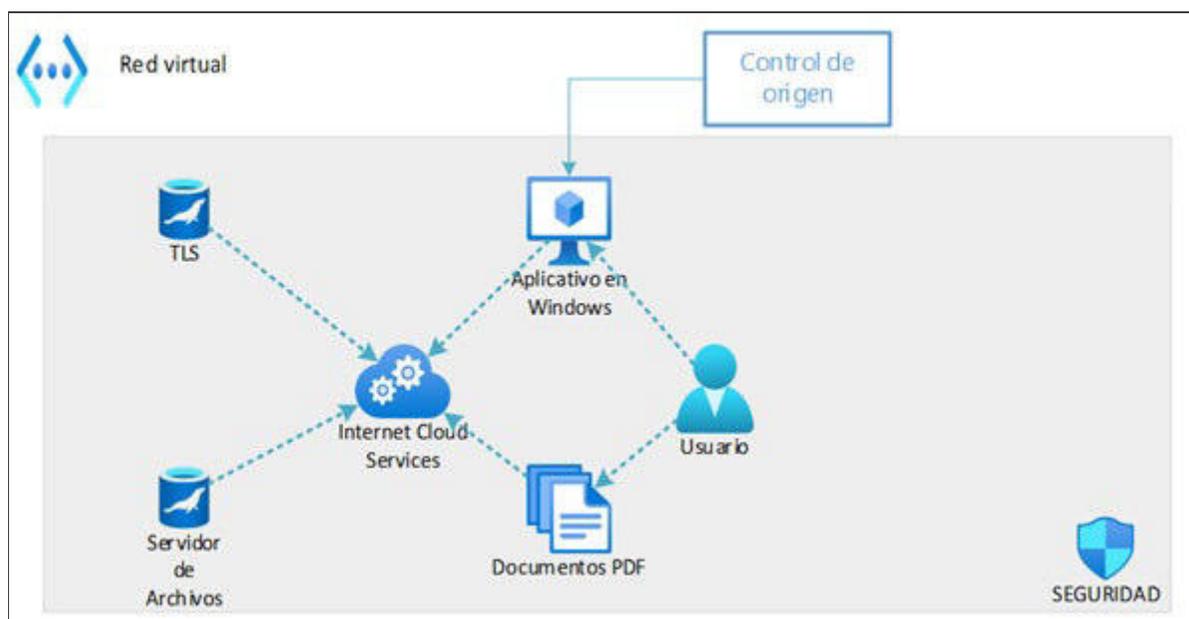
Fuente: CAMERFIRMA.

Como observamos, los usuarios envían sus consultas de conexión web al servidor, cuando estos datos son validados e ingresados, la página responderá con los datos solicitados y registrados en el sistema. Brindando la información correspondiente.

Para comprender la interrelación de los elementos del sistema y la información que genera se ha elaborado la figura 6 donde se observa la interrelación de sus elementos. En este diagrama se observa, en forma general, el sistema y su estructura, la cual incluye información sobre la infraestructura de hardware, los componentes de software, las redes y los servicios web. Los componentes principales del sistema se representan mediante bloques o cajas, las conexiones entre ellos se representan mediante flechas.

**Figura 6**

*Arquitectura general del sistema web de consultas*



A continuación, en la tabla 4 se detallan las especificaciones requeridas para el funcionamiento del sistema.

Tabla 4

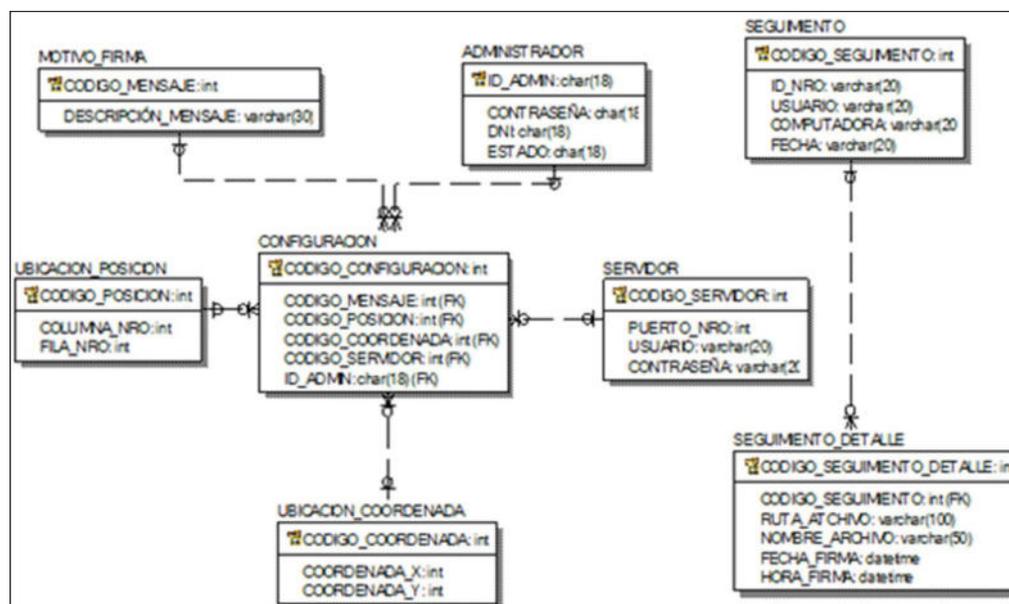
*Especificaciones técnicas del equipo servidor de archivos*

Descripción	Características
Nombre del servidor	Servidor_archivos_almacenamiento
Número IP	192.168.2.23
Sistema Operativo	Windows Server Standard 2022
Acceso	Administrador
Memoria	8 GB
Disco Duro	4 TB
Marca	HP ProLiant
Modelo	ML110 Gen10 Server
Procesador	Intel Xeon Bronze ® C621 - 1.9 GHz

El desarrollo del sistema se ha estructurado a partir de la información requerida para estructurar la base de datos. Ver la figura 7.

Figura 7

*Diagrama físico del diseño de la base de datos*



## **5.2. Desarrollo de la Solución**

Para el desarrollo de la solución, como recursos requeridos para la implementación del sistema de firma digital, se tiene lo siguiente:

- Certificado digital,
- Clave privada,
- Software de firma digital,
- Política de firma digital,
- Procedimientos de gestión de claves,
- Infraestructura de clave pública (PKI)
- Capacitación y Educación.

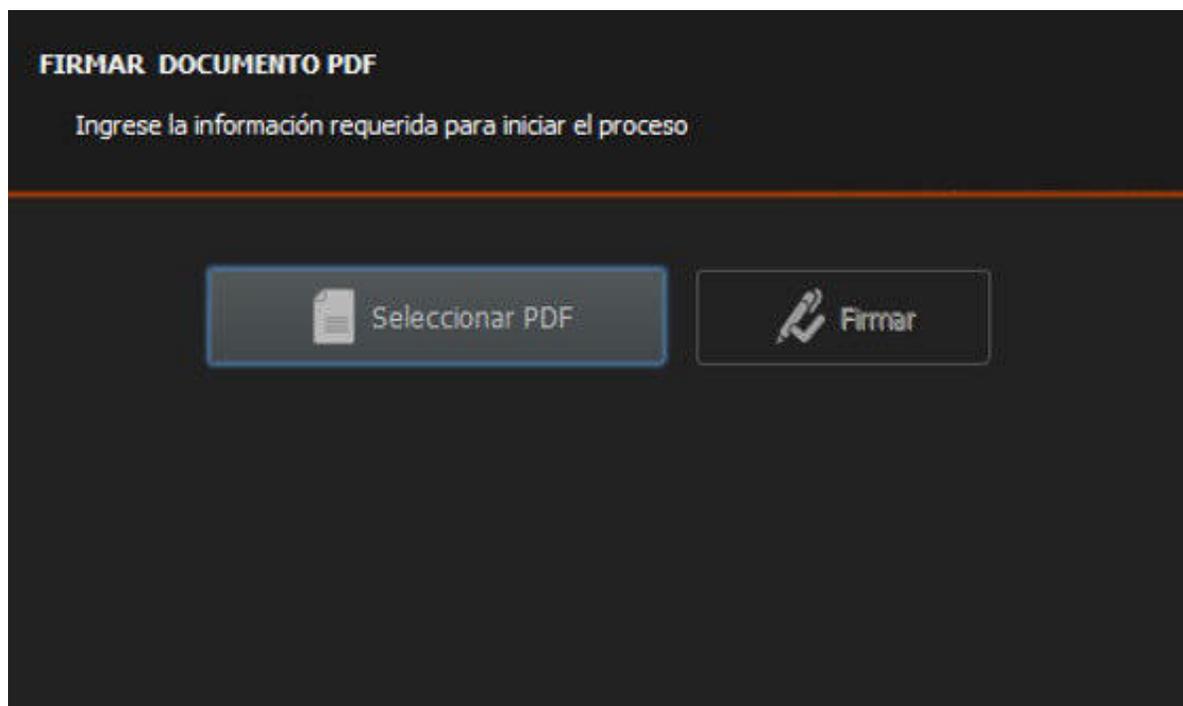
Para desarrollar esta solución, se transcribió de manera física a digital cada certificado de estudio aprobado por la institución ADNILS, para que este sea cargado al sistema para su firma digital correspondiente.

### **Sistema de firma digital de certificado de estudio**

Para firmar digitalmente un certificado el usuario autorizado (el administrador) debe figurar en la base de datos (tabla 7) y contar con una contraseña que lo autoriza a realizar esta labor. El sistema le mostrará una ventana de inicio como se ve en la figura 8.

## Figura 8

*Selección de documento PDF para firma digital*



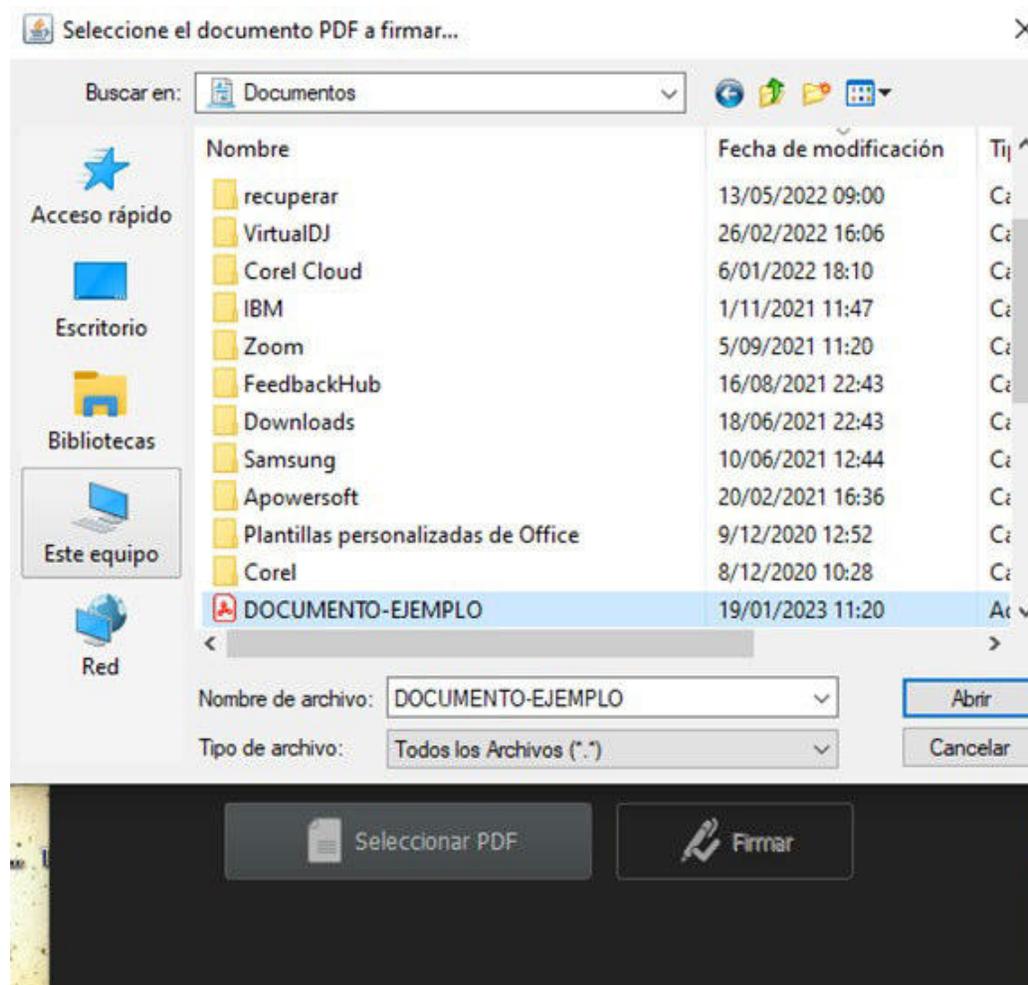
*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

Esta alternativa permitirá realizar la firma del documento PDF:

- Haciendo clic en la opción “Seleccionar PDF”
- De manera automática, aparecerá una ventana en la que deberá elegir el documento que desea seleccionar, para luego hacer clic en el botón "Abrir" (ver Figura 8).

La lista de estudiantes, los cursos dictados y la condición de aprobado o desaprobado se suben en el sistema. El sistema solo permite firma digital a los estudiantes que hayan aprobado el curso.

Los certificados se emiten a nombre de los estudiantes aprobados y se suben al sistema en versión pdf para la firma del usuario autorizado.

**Figura 9***Selección y carga de documento PDF*

*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

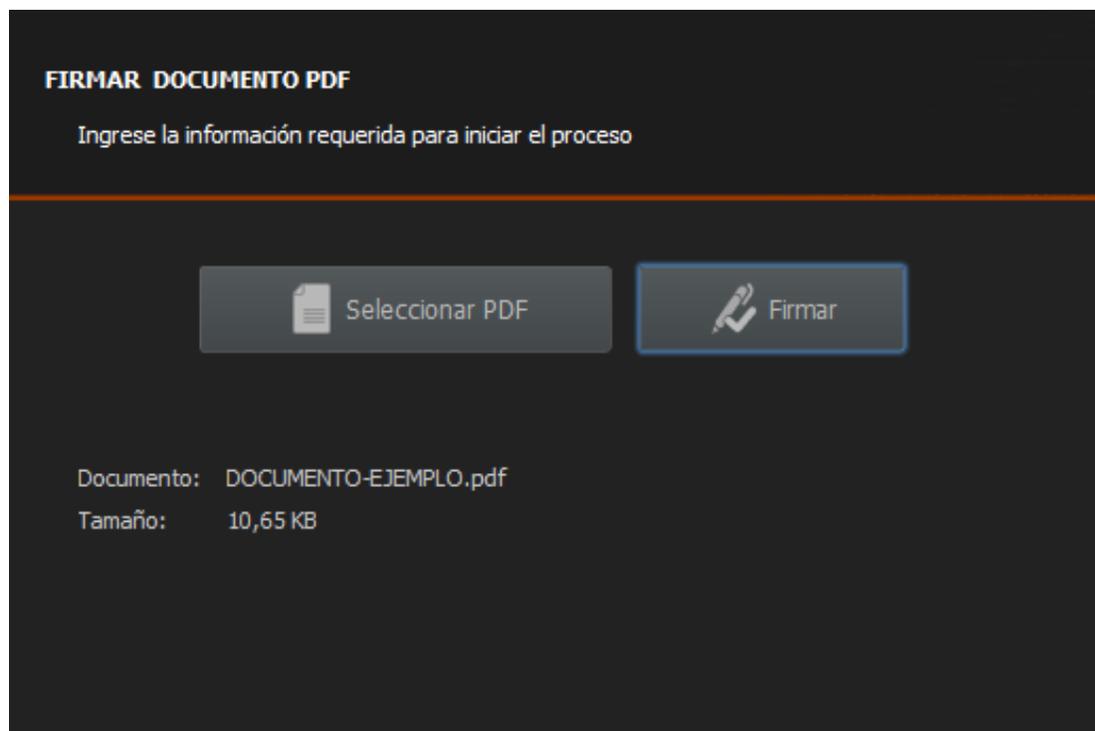
El sistema utiliza la base de datos (figura 7) para identificar a los estudiantes que han aprobado un curso y solo así permite la generación del certificado para la firma digital. La lista de documentos firmados digitalmente se muestra en la figura 10.

Después de esto, se mostrará una pantalla con una lista de certificados digitales (ver Anexo 2: Código Fuente de Validación de Certificados) en la que deberá seleccionar el certificado digital y hacer clic en el botón "Aceptar" (ver Figura 10).

El usuario autorizado selecciona el certificado (del estudiante aprobado) para iniciar con la firma digital de aprobación (tabla 10).

### Figura 10

#### *Selección de firma digital*



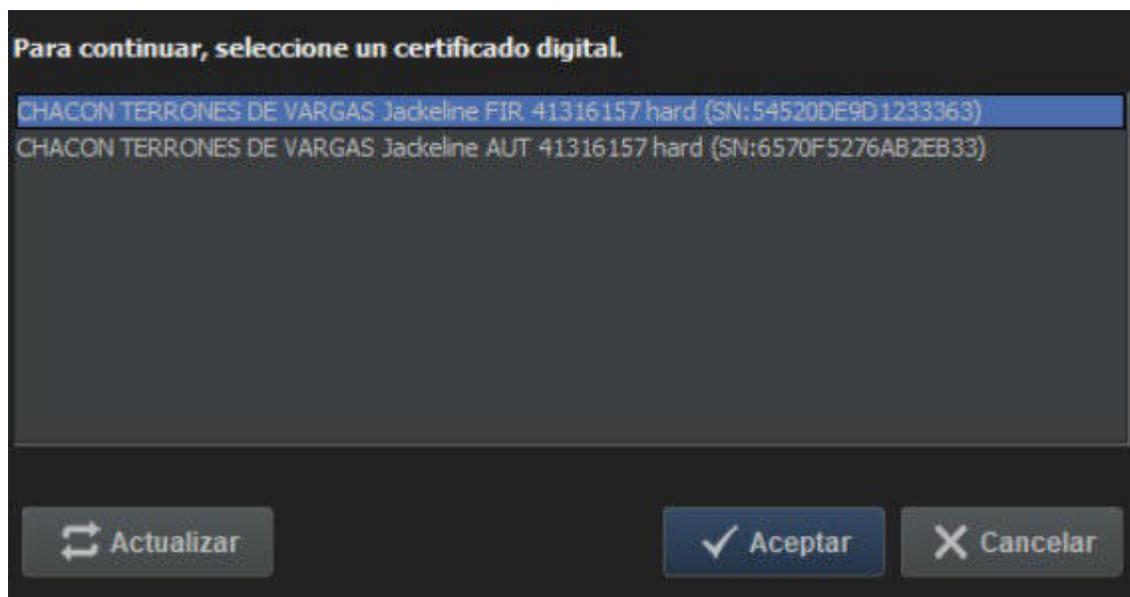
*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

Mediante una tabla de usuarios autorizados (tabla 7) que incluye la asignación de contraseñas se garantiza el uso de firma digital en los certificados emitidos.

Una vez completada la firma del documento, aparecerá una notificación indicando que el documento ha sido firmado con éxito y que se ubicará en la misma ruta seleccionada para el archivo PDF.

**Figura 11**

*Seleccionar certificado digital*



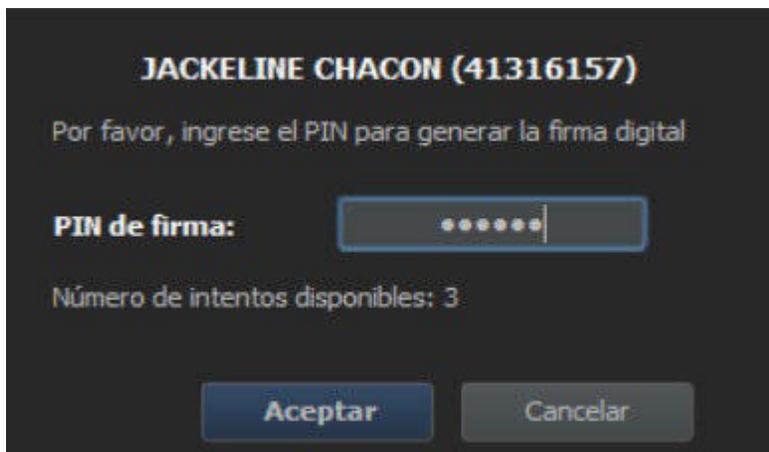
*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

El sistema solicita una contraseña (PIN de firma) al usuario autorizado, para firmar el certificado.

El usuario autorizado de la institución en mención al curso, diplomado o especialización seleccionada realiza el clic en el botón "Aceptar". (Figura 12)

## Figura 12

*Ingreso de contraseña o pin del encargado para firma del certificado*



**JACKELINE CHACON (41316157)**

Por favor, ingrese el PIN para generar la firma digital

**PIN de firma:**

Número de intentos disponibles: 3

**Aceptar** **Cancelar**

*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

## Sistema Web para Registrar los Certificados

El sistema muestra la información detallada del certificado emitido de los estudiantes aprobados, los cursos y datos del registro de cada documento.

Se registra los datos de los nuevos certificados indicando el DNI, nombres, apellidos, curso, número de registro, libro, folios y créditos (figura 13).

La base de datos será utilizada para consultas. Solo el administrador tiene acceso a consultas o quien se designe.

**Figura 13**

*Sistema Web de registro de Certificados ADNILS*

The image shows a web browser window with the URL <https://adnils00001.000webhostapp.com/crear9614852administracion.php>. The page title is "Nuevo Certificado". The form contains the following fields:

ONI:	21116933
Nombres y Apellidos:	Miriam Paredes Aquino
Curso:	Innovación Pedagógica
N° Registro:	2022-04
Libro:	03
Folios:	05
Créditos:	14

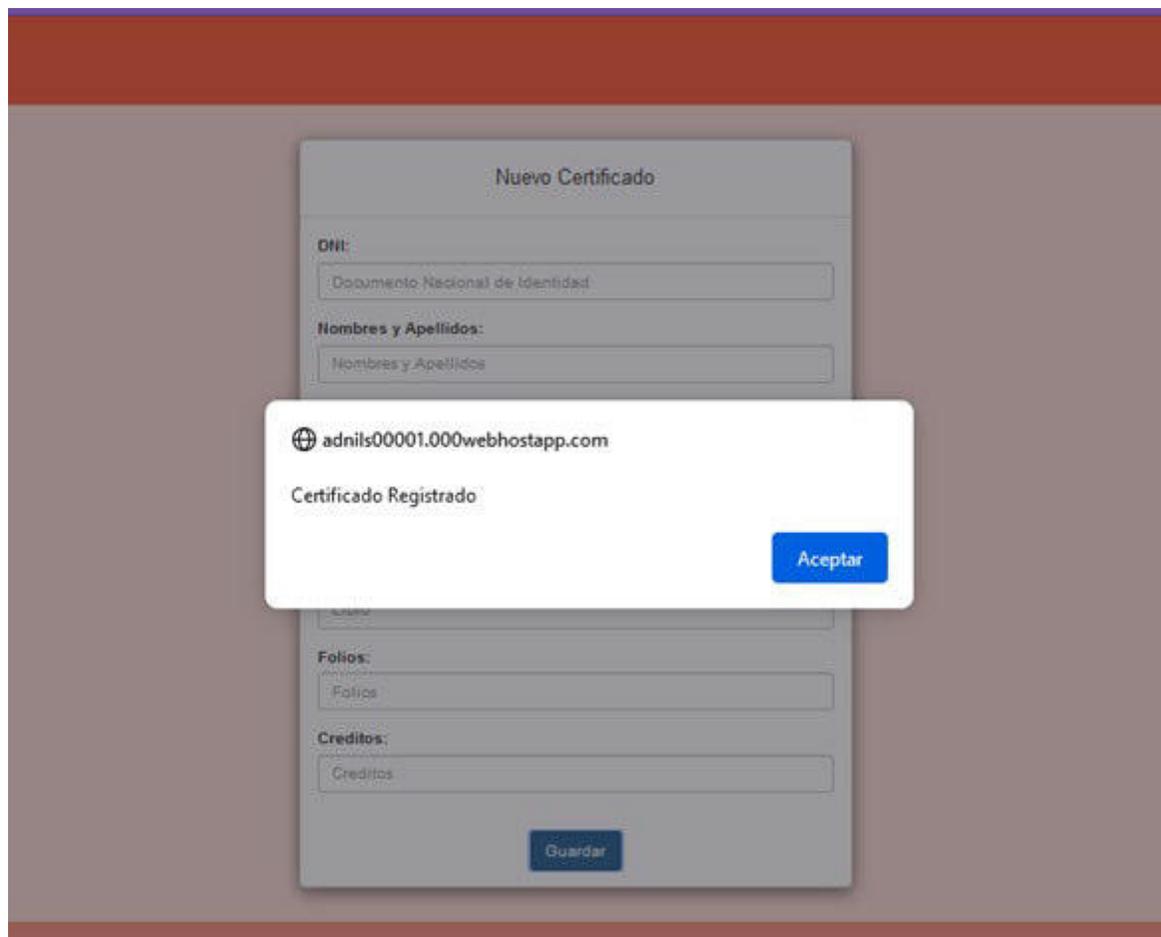
A "Guardar" button is located at the bottom of the form.

*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

El sistema envía un mensaje de “Certificado Registrado” cuando dicho certificado ha sido firmado (tabla 14).

**Figura 14**

*Mensaje de aviso y conformidad de Certificado registrado*



*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

Se cuenta con un reporte que muestra la lista de los estudiantes que han aprobado y que tienen emitido el certificado firmado digitalmente por el usuario autorizado, como se muestra en la figura 15.

Figura 15

Base de datos de registro de certificados digitales.

dni	nomysape	nomcurso	registro	libro	folio	credits
78954321	Juan Perez	Docencia en Educación Inicial	2022-01	02	1	45
78954321	Juan Perez	Docencia en Educación Básica Especial e Inclusiva	2022-03	04	2	120
47669664	KENYO ALEJANDRO QUISPE SILLOCA	Metodología de Enseñanza en Ciencia y Tecnología	2022-03	04	2	110
45269570	MILTON QUISPE SILLOCA	Laboratorio Escolar	2023-02GA	04	1	45
47447696	WILDER HUILLCA LEVA	Monitoreo y Acompañamiento Pedagógicos	2023-01DI	02	1	45
46903434	CRISTIAN DIAZ MAMANI	Docencia en Educación Inicial	2023-01DD	04	2	120
45328762	NICACIO MORALES MAMANI	Des. de Habilidades Sociales y Blandas en el Aula	2023-06FE	06	2	150
40575325	LUCIO CARBAJAL PINEDA	Secretariado y Auxiliar Administrativo	2023-03GA	02	1	45
00975103	ANTERO SANGAMA DEL AGUILA	Metodología de Enseñanza en Ciencia y Tecnología	2023-03FE	04	2	110
45115666	FREDDY HUAMAN CUTIMANCO	Administración Educativa y Liderazgo Pedagógico	2023-01DI	02	1	45
71136346	CARDENAS LLACTA EDWIN JHUNIOR	Marketing Educativo y Desarrollo Institucional	2023-02DI	04	2	110
70017005	MIGUEL ANGEL CUTIPA HUANCA	Monitoreo y Acompañamiento Pedagógicos	2023-03DI	04	2	120
44982112	RODRIGO SALOMON CUTIPA MURGA	Docencia en Educación Inicial	2023-01DD	02	1	45
48133689	JULIO CESAR QUISPE NABARETE	Docencia en Educación Técnico Productivo	2023-02DD	06	4	150
70180500	LUIS ENRIQUE CARCAMO MAMANI	Computación y TICs	2023-01GA	02	1	45
23003305	EDILTER SANDOVAL ALEGRIA	Laboratorio Escolar	2023-02GA	04	2	110
70161691	JULIO PINCHI REATEGUI	Psicología Deportiva y Coaching	2022-01FE	02	1	45
48950613	JUAN MANUEL RIOS SANCHEZ	Metodología de Enseñanza de la Matemática CNEB	2022-02FE	02	4	120
43739591	ISRAEL BARRA CONTRERAS	Metodología de Enseñanza en Ciencia y Tecnología	2022-03FE	04	2	120
70088948	ANTONIO CONDORI BLANCO	Est. para el Desarrollo de la Comprensión Lectora	2023-05FE	06	4	150
45563286	ZENON ELVIS CHUQUILLANGUI BLAS	Des. de Habilidades Sociales y Blandas en el Aula	2022-07FE	06	4	150
43728856	ENOC LEVI HUANCA LUIS	Docencia en Educación Técnico Productivo	2022-02DD	04	2	120
76144003	JUNIOR CHAMORRO OLARTE	Computación y TICs	2022-02GA	02	1	45
70178992	Jennifer Roberto Miranda	Comunicación	2022-01	04	3	90
21115933	Miriam Parades Aguirre	Innovación Pedagógica	2022-04	03	5	14

Nota. Elaborado a partir de los resultados.

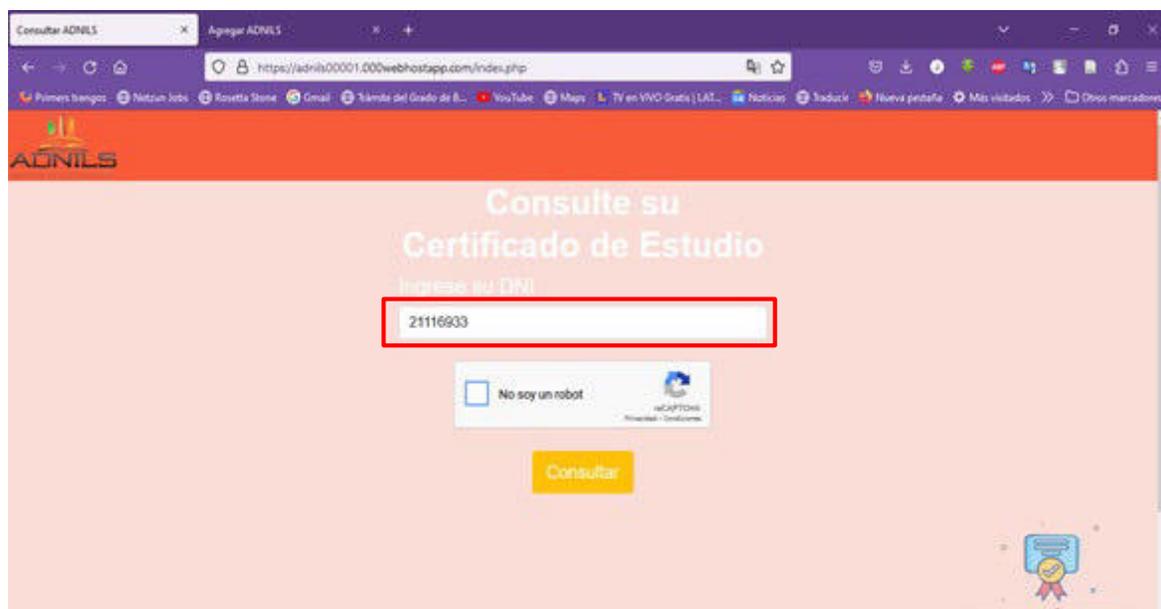
### Sistema Web de Consulta de Certificados Digitales

El sistema permite realizar consultas sobre los estudiantes y los certificados firmados.

Una vez registrado el certificado digital correspondiente en la base de datos se mostrará en el sistema web, haciendo la consulta con su número de DNI de la persona a consultar que certificados digitales tiene a su nombre registrados en la institución (Figura 15).

## Figura 16

*Ingreso al sistema de consulta ADNLS*

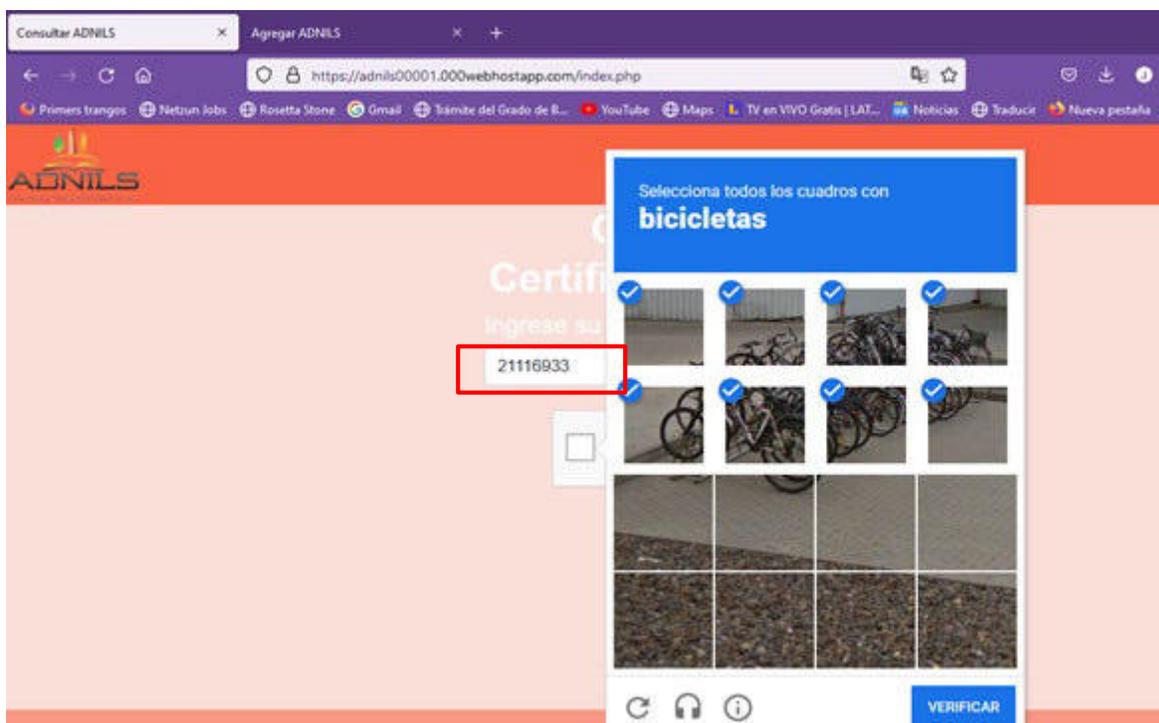


*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

Adicionalmente, se ha creado la verificación de usuario real y no sea un “robot”, como se aprecia en la figuras 17 y 18.

**Figura 17**

*Verificación recaptcha para consulta de certificado de estudio*



*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

**Figura 18**

*Se verifica que "No soy un robot", para consultar certificado de estudio ADNILS*

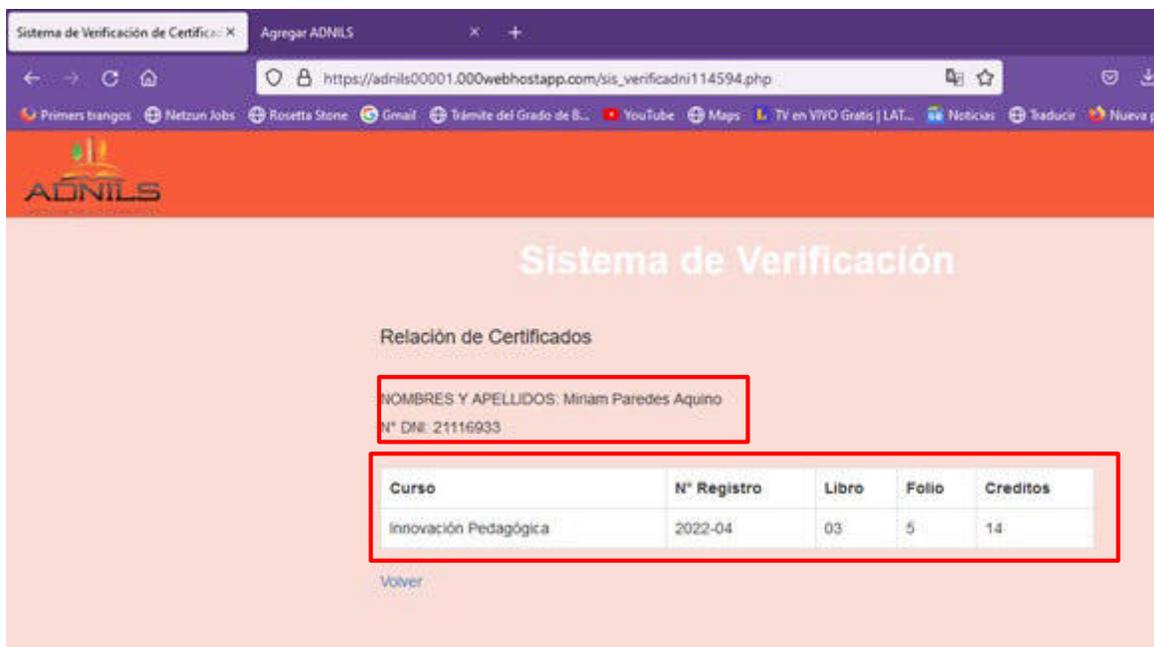


*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

Se ha diseñado un reporte que detalla la lista de certificados verificados y registrados que figuran en la base de datos. La ventana se muestra en la figura 19.

### Figura 19

*Se muestra la relación de certificados verificados y registrados de la persona consultada*



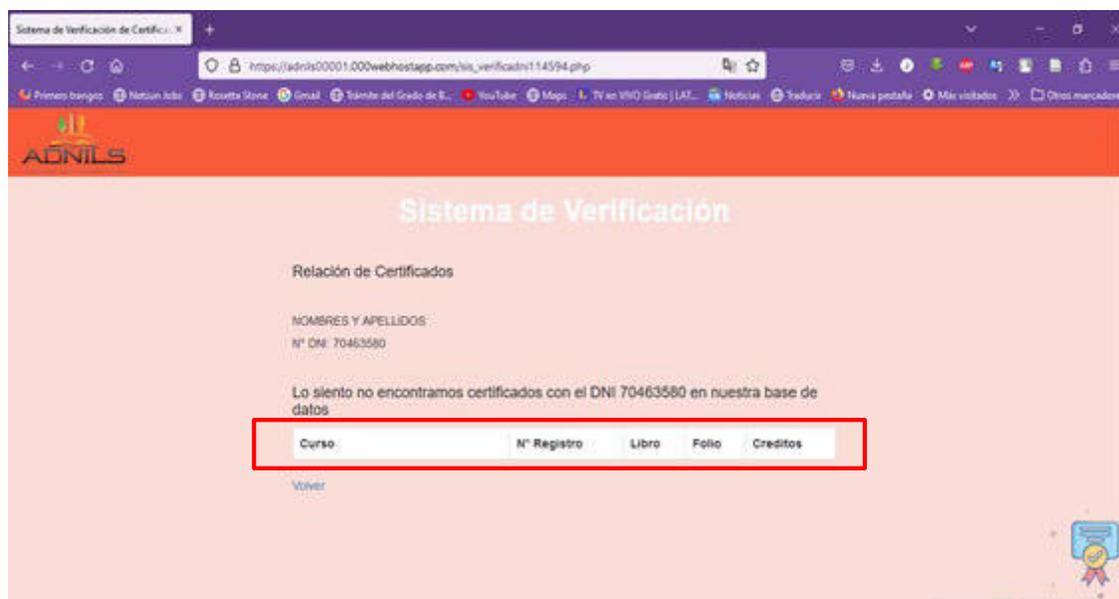
Curso	N° Registro	Libro	Folio	Creditos
Innovación Pedagógica	2022-04	03	5	14

*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

En el caso de consultar otro número de DNI, para saber si tiene certificados de estudio a nombre de la institución ADNILS y no está registrado en el sistema web, mostrará de la siguiente manera.

## Figura 20

*Consulta de certificado de estudio no registrado en la base de datos del sistema web*



*Nota.* Elaborado a partir de los resultados.

El código fuente desarrollado en PHP de cada uno de los procesos efectuados en el sistema se muestra en los anexos del 1 al 4.

### 5.3. Factibilidad Técnica-Operativa

Dentro de la factibilidad técnica, la investigación propuesta estará conformada por sistemas que se ejecutarán en todas las computadoras utilizadas por los usuarios finales. Este sistema permite la creación de firmas digitales en archivos PDF mediante el uso de certificados digitales y los documentos firmados se enviarán a la aplicación web correspondiente. Asimismo, se establecerá comunicación con en el sistema de acceso para poder permitir la autenticación mediante el uso de certificado digital de verificación y validación.

Con respecto a la operatividad, el sistema permite el intercambio de información entre la plataforma de firma digital, las aplicaciones web y la autenticación que estos requieran. El

sistema de acceso también permitirá la transmisión de información digital al sistema web que maneje la plataforma, esto lleva una relación del uso de los servicios de firma y autenticación digital para los documentos PDF. Además, el sistema permite la consulta del estado de los certificados digitales registrados en el sistema web.

### **Cuadro de Inversión**

Los costos económicos de inversión sugeridos para la implementación del sistema en la institución, se clasifican como se detalla en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Detalle del hardware requerido para la implementación*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/</b>	<b>Valor total S/</b>
Servidor para alojar el sistema de certificados digitales (incluye software de sistema operativo instalado)	1	7,300.00	7,300.00
UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) para servidor (con capacidad de batería de duración para al menos 8 horas)	1	875.00	875.00
Lector de DNI electrónico	1	120.00	120.00

A continuación, se presentan los costos de software y licencia a invertir para el desarrollo del servicio, siendo en su totalidad software libre que es de costo gratuito, solo se realizó la inversión en el certificado digital y el “hosting” de la plataforma web para efectuar el servicio de validación de documentos.

**Tabla 6**

*Costos de software requerido para implementar el sistema web de firma web de certificados digitales*

<b>Detalle del gasto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/</b>	<b>Valor total S/</b>
MySQL	1	00.00	S/. 00.00
Certificado de Firma de Código	1	270.00	S/. 270.00
Hosting del sistema web (1 año)	1	302.00	S/. 302.00

## 6. Análisis de Resultados

### 6.1. Análisis Costos – Beneficio

Dentro de los objetivos de mejora de proceso de validación de documentos mediante la implementación de un sistema web de certificados digitales con firma digital, se evidencia el beneficio que cada usuario experimenta al reducir el tiempo de espera de 40 minutos para la atención personal, con la implementación de la plataforma se disminuyó en 35 minutos menos para validar los certificados digitales emitidos para cada usuario. Además, de un promedio 7 baja a 3 minutos para registrar y documentar cada certificado de estudio.

**Tabla 7**

*Tiempo promedio en minutos para la atención antes de la implementación del sistema web.*

<b>Certificado de estudio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo promedio en minutos</b>
Registro, firma manuscrita de certificado y almacenado en el archivador	1	7
Acudir a la institución ADNILS, espera de atención, del personal encargado para verificar, validar certificado de estudio	1	40
Total		47

**Tabla 8**

*Tiempo promedio en minutos luego de la implementación del sistema web.*

<b>Certificado de estudio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo promedio en minutos después</b>
Registro, firma digital de certificado y almacenado en el sistema	1	3
Acceso e ingreso de datos al sistema para verificar y validar certificado de estudio	1	5
Total		8

Dentro del análisis de la investigación, considerando el ahorro de tiempo, se puede justificar el costo de inversión en infraestructura para la implementación del sistema web para generar firmas digitales válidas y auténticas, la solución aplicada es un servicio en la nube, el servidor de archivos que es consumido desde la nube no genera ningún costo adicional. Esto logra obtener beneficios de ahorro de espacios físicos. Además, la disminución de cantidad de personas que tengan que acudir a la institución para realizar un trámite de verificación y validación de certificados de estudios, con la solución diseñada e implementada se pretende que este procedimiento se realice y aplique desde sistemas digitales web con la generación de la firma digital usando los certificados digitales contenidos en cada uno de los encargados, en este caso del director académico que firma electrónicamente cada certificado de estudio.

Por otra parte, la disminución de la impresión de la documentación física firmados por los encargados de la institución del curso, especialización o diplomado, donde se realiza la firma manuscrita y de la evidente presencia del encargado, se reduce drásticamente con la solución descrita que además, no son impresos para su validación.

También se observa, la reducción en el riesgo de suplantación de identidad, ya que se realiza la aplicación del certificado digital para acceder al sistema web de la institución, con la generación de validación documental, la solución verifica que los datos puestos en el documento del usuario a consultarse, es un certificado válido que muestra el sistema web en su registro (base de datos) como información verdadera. En sus beneficios, los servicios de validación de documentos se brindan las 24 horas del día para el ingreso al sistema web de la institución.

Mejora en el uso de los tiempos de los encargados, alcanzando mayor eficacia y así permitiendo atender más trámites de los usuarios solicitantes. Apertura a la inserción de la transformación digital para la institución ADNILS en la automatización y certificación de sus

procesos de validación documentaria y del acceso de seguro al sistema web. Satisfacción de los usuarios de la institución al no tener la necesidad de apersonarse para verificar y validar sus certificados desde cualquier lugar donde se encuentren. Esto beneficia la interoperabilidad de mejora entre sistemas de la institución al usar este servicio digital web.

## 7. Aportes más Destacables a la Institución

Se desarrollaron las siguientes actividades de mantenimiento e implementación de sistemas sofisticados en las diferentes áreas, facilitando las actividades a los miembros de la institución:

- Se redujo por cada persona la atención presencial por tiempo de espera de 40 a 5 minutos.
- Asimismo, se redujo de 7 a 3 minutos de tiempo, el promedio en registrar y documentar cada certificado de estudio.
- Se disminuyó costos en la compra de mobiliarios de almacenamiento de archivos, estantes, repisas, entre otros muebles y artículos de oficina al ser innecesarios en el proceso mejorado.
- Se ahorró el costo de pasajes de ida y vuelta a la institución, por parte de los usuarios a consultar en oficina sobre el estado de cada uno de sus certificados de estudio digitales si ya fueron registrados, emitidos, validados, verificados y enviados al sistema web.
- Contar con el diagnóstico de la capacidad de los servidores, hardware y el software disponibles.
- Contar con información de requerimientos de capacitación al personal administrativo en el buen uso de las herramientas de tecnologías de la información y mejoras tecnológicas.
- El uso de la identificación de firma de documentos PDF de manera remota, utilizando redes de internet y sistemas informáticos.
- Se puso disponible el uso de los servicios web todos los días, los 7 días de la semana, las 24 horas del día y conectado a internet desde cualquier lugar.
- Acceso a los usuarios de los documentos que fueron firmados de forma digital, los cuales tienen el mismo valor legal que la firma convencional.

- Se disminuyó el uso del papel, esto permitió directamente una disminución del almacenamiento de información de archivos, documentación, entre otros, la cual ocupaba un espacio físico, además se redujo los gastos en los procedimientos de administración de archivos.

## 8. Conclusiones

Con la implementación del sistema web de certificados digitales se logró mejorar el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS y en la seguridad de verificación de los documentos digitales que se emiten con la reducción de del tiempo de atención de 47 a 8 días, así como, la reducción de gastos administrativos del personal que realizaba su labor presencial y emitía los documentos en físico.

En el presente proyecto se determinó la integridad de la implementación de un sistema web de certificados digitales va a mejorar el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS. Se aseguró la calidad e integridad del sistema aplicado que permitió la validación de documentos digitales, el cual garantizó que las personas son quien dicen ser las que llevaron dichos estudios en la institución. Por lo expuesto se puede afirmar que el servicio de validación de certificación digital permite la incorporación de cualquier sistema web que requiera consultar como usuario sin la necesidad que la institución cuente con un personal especialista para realizar la atención correspondiente en forma presencial.

La investigación determinó la confidencialidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales va a mejorar el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS. La modernización del gobierno en el aspecto electrónico favorece a la disminución del precio de adquisiciones y contrata de personal, el mejoramiento de la prestación de servicios y atenciones a los usuarios. Por lo tanto, la confidencialidad se logra cuando la documentación y firma digital se puede consultar y garantizar directamente de la página institucional, evitando el riesgo del mal uso de descargar solo por las personas interesadas y debidamente identificadas.

Además, en este estudio se determinó la autenticación de la implementación de un sistema web de certificados digitales va a mejorar el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS. Esto permitió mejorar procesos, recursos y redujo tiempo de capacidad de respuesta a sus usuarios y clientes. Por lo mencionado se concluye que la autenticación permitió la comprobación de verificación y validación de los certificados, el cual consistió en la identificación del remitente del mensaje y sus características más destacadas, lo cual otorga credibilidad a la persona que ha firmado el documento.

Dentro de la investigación se determinó la funcionalidad de la implementación de un sistema web de certificados digitales va a mejorar el proceso de validación de documentos en el centro de desarrollo profesional ADNILS. La funcionabilidad de agilizar los procesos documentarios, logró una gestión más ágil y eficiente al reducir los tiempos de atención a los solicitantes. El sistema web de certificados digitales es funcional y atendió la necesidad de mejorar el proceso de validación de documentos en la institución ADNILS para satisfacción de sus usuarios y de la empresa.

## 9. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se presentan las principales recomendaciones realizadas en la investigación. En el proceso de validación documental se debe proteger de mejor manera la información de los certificados digitales y documentos PDF dentro y fuera de la institución ADNILS, así como la información de la persona encargada, en este caso, del Director Académico que firma dicho certificado de estudios, por ello, se recomienda la implementación de aplicaciones que eviten que se envíe o descargue información privada lo menos posible, esta información debe manejarse solo dentro de la red de la institución ADNILS.

La aplicación de certificados y firmas digitales pueden ser muy útiles para aplicarse en diferentes giros de negocios de instituciones o empresas, ya que sirve para agilizar un proceso de actualización e integridad de datos y validación de información documentaria. Además, esta solución puede ser aplicada en otros procesos operativos de organizaciones o entidades públicas y privadas del Perú.

Con respecto a la confidencialidad, como recomendación se debe tener muy presente la protección de la información de los certificados digitales y la documentación de la misma en todas las áreas de la institución ADNILS y, dada la importancia y valor que tiene la firma digital, se requiere que los accesos se traten como información confidencial para su uso adecuado.

Asimismo, la autenticación resalta principalmente en la mejora del proceso de validación de documentos en la institución ADNILS, por lo que se recomienda tener un lector de tarjetas de DNI electrónico para así poder realizar el proceso de autenticación electrónica de la firma digital, además es importante tener el software del DNI electrónico instalado en la computadora.

Finalmente, como funcionalidad se recomienda capacitar al personal en promover el buen uso y actualización continua del manual, para un mejor funcionamiento en sus diferentes áreas de la institución ADNILS, más aún ahora con los cambios tecnológicos, se tiene que hacer un empleo más intenso de las tecnologías de la información y comunicación.

## 10. Referencias

- Aybar Coronel, J. L. (2021). *Implementación de la firma digital en mejora del proceso del Sistema de Tramite Documentario de la Municipalidad Distrital de Puente Piedra, año 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias e Informática].
- Candia Achahui, Y. Y. (2017). *Integración de la Firma Electrónica en la Orden de Maniobra para el Proceso de Autorización de Cortes de Energía Eléctrica de la empresa ELECTROSUR S.A. Tacna - 2017*.
- CAMERFIRMA. Proceso de sellado de tiempo. URL: <http://www.camerfirma.com>
- Luca, J. C. (2015). *La implementación de la firma digital en el sector público: mejoras en la gestión y en los procesos para lograr óptimos resultados, Buenos Aires - 2015*.
- Delgado, L., & Jeannette, E. (2017). Gestión documental y la calidad de atención al usuario en las UGEL de Lima Metropolitana, 2017. Universidad César Vallejo.  
<http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/569464>
- Diccionario de la Lengua Española. (2021, October 16). *Real Academia Española*. Criptografía.  
<https://dle.rae.es/>
- Gaona, P., Montenegro, C., & Wiesner, H. (2014). Hacia una propuesta de mecanismos para la autenticidad de objetos de aprendizaje en plataformas Learning Content Management Systems. *Ingeniería*, 19(1), 50–64.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (n.d.). *Metodología de la investigación*.
- ISO 15489 - 1. (2001). *Organización Internacional de Normalización*. [www.iso.ch](http://www.iso.ch)
- Loayza Varillas, M., & Ochoa Rúa, C. (2017). *Análisis al Sistema Trámite Documentario y el Servicio de Atención en las Universidades Públicas de Lima Metropolitana*.

- Loconi Yahuana, M. R. G., & Leiva Yzquierdo, A. R. (2020). *Propuesta Metodológica para la Gestión documental de los procedimientos de la Gerencia de Desarrollo Vial y Transporte de la Municipalidad Provincial de Chiclayo*.
- Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. (2009, July 2). Guía para la redacción de casos de uso | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía.  
<https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/416>
- Méndez, J. (2018). *Sistema informático web para la puesta en valor del monumento arqueológico de Chavín de Huantar, Huaraz - 2018*.
- Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) (2008). Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales. [Decreto Supremo N° 052-2008-PCM].  
<https://www.indecopi.gob.pe/documents/99221/224510>
- ReabilityWEB. (2020). *Indicadores de Confiabilidad Propulsores en la Gestión del Mantenimiento*. <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/indicadores-de-confiabilidad-propulsores-en-la-gestion-del-mantenimiento>
- Rojas, L. (2014). *Firma digital en el Instituto Nacional de Salud*. Instituto Nacional de Salud, (1), p. 16-19.
- Rosales, J., & Suárez, P. (2018). *Certificado y firma digital, y su relación con la calidad del servicio electrónico en las entidades públicas, en Lima Metropolitana - 2018*.
- Sánchez, A. (2014). *La gestión de documentos como estrategia de innovación empresarial*. Revista Venezolana de Información de Tecnología y Conocimiento, 11(2), 25-50.
- Sanhueza, M. (2018). *Plan de implementación de Firma Digital en la Universidad Nacional de Río Negro, Viedma - 2018*.

Stallings, W. (2013). *Criptografía y seguridad de redes*. Nueva Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall.

Vega, J., & Portugal, P. (2021). *Servicio para la generación de firma digital y autenticación electrónica usando los certificados digitales contenidos en el DNI electrónico*.

<http://hdl.handle.net/10757/656647>

Vela, A., & Macedo, W. (2019). *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*.

[http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1162/TESIS\\_MACEDO%20ROJAS%20WALTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1162/TESIS_MACEDO%20ROJAS%20WALTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## 11. Anexos

### Anexo 1: Código Fuente añadir nuevo Certificado

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
6   <title>Agregar ADNILS</title>
7   <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
8   <link rel="stylesheet" href="css/estilos.css">
9   <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.0/css/bootstrap.min.css">
10  <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.6.3/jquery.min.js"></script>
11  <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.0/js/bootstrap.min.js"></script>
12  <script src="js/metodos.js"></script>
13 </head>
14 <body style = "font-family:Arial; background: #FADD07;">
15   <div class="col col-md-12" style="background: #F95839;">
16     <div class="navbar-header">
17       
18     </div>
19   </div>
20   <div class="row">
21     <div class="col-md-4">
22
23     <div class="col-md-4">
24       <div tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="myModalLabel" aria-hidden="true">
25         <div class="modal-dialog">
26           <div class="modal-content">
27             <div class="modal-header" style="text-align: center;">
28               <h4>Nuevo Certificado</h4>
29             </div>
30             <div class="modal-body">
31               <form action="inset457896administracion.php" method="GET">
32                 <div class="form-group">
33                   <label for="dni00">DNI:</label>
34                   <input class="form-control" id="dni00" name="dni00" type="text" placeholder="Documento Nacional de Identidad"></input>
35                 </div>
36                 <div class="form-group">
37                   <label for="nomype01">Nombres y Apellidos:</label>
38                   <input class="form-control" id="nomype01" name="nomype01" type="text" placeholder="Nombres y Apellidos"></input>
39                 </div>
40                 <div class="form-group">
41                   <label for="curso01a">Curso:</label>
42                   <input class="form-control" id="curso01a" name="curso01a" type="text" placeholder="Nombre del curso"></input>
43                 </div>
44                 <div class="form-group">
45                   <input class="form-control" id="registro02" name="registro02" type="text" placeholder="Numero de registro"></input>
46                 </div>
47                 <div class="form-group">
48                   <label for="libro03">Libro:</label>
49                   <input class="form-control" id="libro03" name="libro03" type="text" placeholder="Libro"></input>
50                 </div>
51                 <div class="form-group">
52                   <label for="folio04">Folios:</label>
53                   <input class="form-control" id="folio04" name="folio04" type="text" placeholder="Folios"></input>
54                 </div>
55                 <div class="form-group">
56                   <label for="creditos05">Creditos:</label>
57                   <input class="form-control" id="creditos05" name="creditos05" type="text" placeholder="Creditos"></input>
58                 </div>
59                 <br>
60                 <center>
61                   <input type="submit" class="btn btn-primary" value="Guardar">
62                 </center>
63               </form>
64             </div>
65           </div>
66         </div>
67       </div>
68     </div>
69   </div>
70 </div>
71
72 <div class="col-md-4"></div>
73 </div>
74 <footer style="background-color: #F8927D;">
75   <div class="container">
76     <div class="row">
77       <address style="color: white;">
78         <br>
79         ADNILS
80         <br>
81         adnils@cedespro.edu.pe
82       </address>
83       Telefono: (064) 321900
84     <ul>
85       Pagina Web
86       <li><a href="http://www.adnils.edu.pe">adnils.edu.pe</a></li>
87     </ul>
88   </div>
89 </div>
90 </footer>

```

## Anexo 2: Consulta Fuente de consulta certificado digital

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4      <meta charset="utf-8">
5      <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
6      <title>Consultar ADNILS</title>
7      <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
8      <link rel="stylesheet" href="css/estilos.css">
9      <script src="https://www.google.com/recaptcha/api.js" async defer</script>
10 </head>
11 <body style="color: white; font-family:Arial; background: #FADDD7;">
12 <div class="col col-md-12" style="background: #F95839;">
13     <div class="navbar-header">
14         
15     </div>
16 </div>
17
18 <div class="row">
19     <div class="col-md-4">
20     </div>
21     <div class="col-md-4">
22         <form method="POST" action="">
23             <center>
24                 <h1><strong>Consulte su Certificado de Estudio</strong></h1>
25             </center>
26             <h4 style="color: white;">Ingrese su DNI</h4>
27             <div>
28                 <input id="dni" name="txtdni" type="text" class="form-control" placeholder="Ingresar DNI" required="true" />
29             </div>
30             <br>
31             <center><div>
32                 <div class="g-recaptcha" data-sitekey="6Ldy2BE1AAAAAHqCaPRvAyj9Ihp7gnYmFgbPXqdI" required="true"></div>
33             </div></center>
34             <br>
35             <div style="text-align: center;">
36                 <button style="color: white;" type="submit" name="submit" class="btn btn-warning btn-lg">Consultar</button>
37             </div>
38             <br>
39             <br>
40             <br>
41         </form>
42     </div>
43     <div class="col-md-4">
44         
45     </div>
46 </div>
47
48 <footer style="background-color: #F8927D;">
49     <div class="container">
50         <div class="row">
51             <div style="color: white;">
52                 <br>
53                 ADNILS
54                 <br>
55                 adnils@cedespro.edu.pe
56             </div>
57             <div>
58                 Telefono: (064) 321900
59             </div>
60             <div>
61                 Pagina Web
62                 <li><a href="http://www.adnils.edu.pe">adnils.edu.pe</a></li>
63             </div>
64         </div>
65     </div>
66 </body>
67 </html>
68 <?php
69 error_reporting(0);
70 $txtdni=$_POST['txtdni'];
71 if (isset($_POST['submit']))
72 {
73     $ip=$_SERVER['REMOTE_ADDR'];
74     $captcha=$_POST['g-recaptcha-response'];
75     $secretkey="6Ldy2BE1AAAAAHqCaPRvAyj9Ihp7gnYmFgbPXqdI";
76     $respuesta=file_get_contents("https://www.google.com/recaptcha/api/siteverify?secret=$secretkey&response=$captcha&remoteip=$ip");
77     $atributos=json_decode($respuesta,TRUE);
78     if (!$atributos['success'])
79     {
80         echo '<script language="javascript">alert("Verificar CAPTCHA");</script>';
81     }
82     header('Location: sis_verificadni114594.php?dni1254568713215125132='.urlencode($txtdni));
83 }
84
85 >>

```

```
crear9614852administracion.php x index.php x inset457896administracion.php x prueba.php x sis_verificadni114594.php x
1 <?php
2
3
4 $mysql = new mysqli("localhost", "root", "", "adnls");
5 $dni00 = $_GET['dni00'];
6 $nomyape01 = $_GET['nomyape01'];
7 $curso01a = $_GET['curso01a'];
8 $registro02 = $_GET['registro02'];
9 $libro03 = $_GET['libro03'];
10 $folio04 = $_GET['folio04'];
11 $creditos05 = $_GET['creditos05'];
12 $sql = $mysql->query("insert into verificacion159753 (dni,nomyape,nomcurso,registro,libro,folio,creditos) values ('$dni00','$nomyape01','$curso01a', '$
    registro02', '$libro03', '$folio04', '$creditos05') ");
13
14 >>
15
16 <SCRIPT LANGUAGE="javascript">
17 alert("Certificado Registrado");
18 </SCRIPT>
19 <META HTTP-EQUIV="Refresh" CONTENT="0; URL=crear9614852administracion.php">
20
```

## Anexo 4: Código Fuente del Sistema de Verificación de Certificados ADNILS

```

1  <?php
2  if(isset($_GET['dni1254568713215125132']))
3  {
4  $dni105=$_GET['dni1254568713215125132'];
5  }
6  <!DOCTYPE html>
7  <html>
8  <head>
9  <meta charset="utf-8">
10 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
11 <title>Sistema de Verificación de Certificados ADNILS</title>
12 <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/css/bootstrap.min.css">
13 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.6.3/jquery.min.js"></script>
14 <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.4.1/js/bootstrap.min.js"></script>
15 </head>
16 <body style = "font-family:Arial; background: #FADD07;">
17 <div class="col col-md-12" style="background: #F95B39;">
18 <div class="navbar-header">
19 
20 </div>
21 </div>
22 <div class="row">
23 <div class="col-md-3"></div>
24 <div class="col-md-6">
25 <form method="POST" action="">
26 <center><h1 style="color: white;"><strong>Sistema de Verificación</strong></h1></center>
27 <br>
28 <h4>Relación de Certificados</h4>
29 <br>
30 <?php
31 $mysqli = new mysqli("localhost", "root", "", "adnils");
32 if ($mysqli->connect_errno)
33 {
34     echo "Fallo al conectar a MySQL: (" . $mysqli->connect_errno . ") " . $mysqli->connect_error;
35     exit();
36 }
37 $consulta= "SELECT * FROM verificacion159753 WHERE dni=$dni105";
38 $dnierror=0;
39
40 if ($resultado = $mysqli->query($consulta))
41 {
42     while ($fila = $resultado->fetch_row())
43     {
44         $nom0=$fila[1];
45     }
46 }
47 <h5>NOMBRES Y APELLIDOS: <?php error_reporting(0); echo "$nom0"; ?></h5>
48 <h5>Nº DNI: <?php echo "$dni105"; ?></h5>
49 <br>
50 <?php
51 }
52
53
54
55 <table class="table table-bordered" style="background:white;">
56 <tr>
57 <th width="40%" align="center">Curso</th><th align="center">Nº Registro</th><th align="center">Libro</th><th align="center">Folio</th><th align="center">Creditos</th>
58 </tr>
59 <?php
60 if ($resultado = $mysqli->query($consulta))
61 {
62     while ($fila = $resultado->fetch_row())
63     {
64         if ($fila[0]==$dni105)
65         {
66             echo "<tr>";
67             echo "<td>$fila[2]</td><td>$fila[3]</td><td>$fila[4]</td><td>$fila[5]</td><td>$fila[6]</td>";
68             echo "</tr>";
69             $dnierror=1;
70         }
71     }
72 }
73 $resultado->close();
74 }
75 if ($dnierror==0) {
76     echo "<h4>Lo siento no encontramos certificados con el DNI $dni105 en nuestra base de datos</h4>";
77 }
78 $mysqli->close();
79
80
81
82
83 </table>
84 <a href="index.php" class="button">Volver</a>
85
86 </form>
87 </div>
88 </div class="col-md-3">

```

```
crear9614852administracion.php x | index.php x | inset457896administracion.php x | prueba.php x | sis_verificadni114594.php x
90     
91 </div>
92 </div>
93
94 <footer style="background-color: #F8927D;">
95   <div class="container">
96     <div class="row">
97       <address style="color: white;">
98         <br>
99         ADNIL
100        <br>
101        adnils@cedespro.edu.pe
102      </address>
103      Telefono: (064) 321900
104      <ul>
105        Pagina Web
106        <li><a href="www.adnils.edu.pe">adnils.edu.pe</a></li>
107      </ul>
108    </div>
109  </div>
110 </footer>
111
112 </body>
113 </html>
114 <?php
115   }
116   else
117   {
118 }>
119 <!-- <META HTTP-EQUIV="Refresh" CONTENT="0; URL=index.php" -->
120 <?php
121   }
122 }>
```