

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMATICA**



PROYECTO DE TESIS:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE
FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE
INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTOR(ES):

Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner

Bach. FLOREZ SUYO, Frank Rene

ASESOR(A):

Dra. ULLOA GALLARDO, Nelly Jacqueline

CO-ASESOR(A):

Mgt. CAVIEDES CONTRERAS, Wilberth

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE
DIOS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMATICA**



PROYECTO DE TESIS:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE
FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE
INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

AUTOR(ES):

Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner

Bach. FLOREZ SUYO, Frank Rene

ASESOR(A):

Dra. ULLOA GALLARDO, Nelly Jacqueline

CO-ASESOR(A):

Mgt. CAVIEDES CONTRERAS, Wilberth

PUERTO Maldonado, 2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia, por su amor incondicional y constante apoyo. A mis amigos y docentes, por acompañarme en este camino con paciencia y sabiduría. Este logro es también de ustedes.

Bach. FLOREZ SUYO, Frank Rene

Dedico este proyecto a mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo inquebrantable a lo largo de esta travesía. Vuestra confianza en nosotros nos ha dado fuerzas para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza para continuar, a mi familia por su amor y apoyo incondicional, y a mis docentes por compartir su conocimiento y guía. También a mis amigos y compañeros, por estar presentes en cada etapa de este proceso.

Bach. FLOREZ SUYO, Frank Rene

Quisiera agradecer a mi creador, Dios todopoderoso, por darme la oportunidad de vivir esta etapa de mi vida. De manera muy especial a mis padres y hermanos que me alentaron a seguir adelante a pesar de todas las dificultades. Agradecer también a mis asesores de tesis, por su apoyo y aliento y a mis docentes por su guía, orientación y dedicación a lo largo de este proceso.

Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner

PRESENTACIÓN

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

El trabajo de investigación titulado:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD”, se fundamenta y orienta a optimizar los procesos de administración, control y gestión de la información de bienes patrimoniales en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), garantizando transparencia, integridad y eficiencia mediante el uso de tecnologías de firma digital en los procedimientos de control, reporte y registro.

La presente investigación tiene como objetivo determinar de qué manera el desarrollo e implementación de un sistema web con integración de firmas digitales optimizará la gestión de información patrimonial en la UNAMAD, mejorando la eficiencia en el registro, control, generación de reportes y garantizando la autenticidad e integridad de los documentos relacionados con los bienes patrimoniales de la universidad.

Acorde a las características de la presente investigación, se orienta a resolver una problemática específica, buscando consolidar conocimientos y aplicar herramientas tecnológicas que contribuyan al fortalecimiento de los procesos administrativos, aportando al desarrollo institucional, cultural y científico de la universidad.

El diseño de investigación es de tipo aplicada, dado que busca dar solución a un problema concreto en la gestión patrimonial mediante el desarrollo de un sistema web funcional con integración de firmas digitales.

Corresponde al nivel explicativo, ya que busca identificar el efecto de la implementación del sistema sobre la optimización de los procesos de gestión de la información patrimonial.

El diseño de investigación es preexperimental, con la aplicación de pretest y postest en un solo grupo, lo cual permitirá medir los cambios antes y después del uso del sistema.

Además, el estudio es de corte transversal, dado que los datos serán recolectados en un momento único de tiempo y en un entorno real, sin manipular deliberadamente las condiciones externas. Se observará el comportamiento de las variables: el sistema web con integración de firmas digitales (variable independiente) y la optimización de la gestión de la información patrimonial (variable dependiente). El cuestionario será el instrumento principal para la recolección de datos, mientras que el sistema web con integración de firmas digitales constituirá la herramienta tecnológica implementada en el área de bienes patrimoniales de la UNAMAD. Las encuestas se aplicarán a los usuarios, administrativos y responsables del área patrimonial de la universidad. En base a ello, se formularán y comprobarán las hipótesis planteadas, generando evidencia objetiva que respalte el impacto de la implementación del sistema en la mejora de los procesos de gestión patrimonial.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión eficiente de la información se ha convertido en un pilar fundamental para el éxito y la sostenibilidad de cualquier institución, especialmente en el ámbito universitario. La rápida evolución tecnológica y la creciente demanda de transparencia y agilidad operativa han impulsado a las organizaciones a adoptar sistemas de información (SI) robustos y modernos. Estos sistemas, como señalan Laudon y Laudon (2012), son cruciales para recopilar, procesar, almacenar y distribuir información, transformando datos brutos en conocimiento útil para la toma de decisiones. En este contexto, las universidades, al manejar un vasto volumen de información administrativa y patrimonial, requieren herramientas que optimicen sus procesos internos y garanticen la custodia adecuada de sus bienes. Los SI no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también fortalecen la rendición de cuentas y la capacidad de adaptación a entornos cambiantes, elementos esenciales para el buen gobierno institucional(Avaliação y Sorocaba, 2008).

A pesar de la reconocida importancia de los sistemas de información, muchas instituciones aún enfrentan desafíos significativos en la digitalización y optimización de sus procesos. Esta problemática no es ajena en el Área de Bienes Patrimoniales de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), la gestión actual de la información presenta deficiencias que impactan negativamente en su operatividad, lo cual se evidencia directamente en la documentación administrativa interna ejemplo el oficio remitido a la Oficina de Tecnología de la Información (OTI) para realizar inventario. En este contexto, al revisar el Oficio N°101-2025-UNAMAD-R-DIGA-UBP, se constata que los listados y las fichas de control patrimonial utilizadas por la Unidad de Bienes no están actualizadas e incluyen activos que ya no se encuentran físicamente en las instalaciones de OTI, dado que fueron dados de baja, declarados obsoletos o transferidos hace mucho tiempo. Se observa una prevalencia de procesos manuales y registros físicos en tablas de Excel, lo que conlleva a la dispersión de la información, errores recurrentes, duplicidad de datos y una considerable pérdida de tiempo en la búsqueda y actualización de inventarios. Esta situación genera incertidumbre sobre la ubicación y el estado real de los activos, dificulta la planificación del mantenimiento,

complica las auditorías y afecta la toma de decisiones estratégicas. Autores como Belevan Tamayo (2019) en su análisis sobre la gestión de activos en entidades públicas, resaltan cómo la ausencia de sistemas integrados puede derivar en una depreciación inadecuada de los bienes, falta de control sobre las transferencias y, en última instancia, en un perjuicio del patrimonio institucional. La problemática se agudiza por la falta de un sistema centralizado que permita un acceso rápido y seguro a la información vital de los bienes, afectando la eficiencia y la transparencia.

Frente a esta problemática, la presente investigación propone el **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD**. La solución busca establecer una plataforma digital centralizada y accesible, que automatice los procesos de registro, control, seguimiento y generación de reportes sobre los bienes. Este sistema permitirá estandarizar la información, reducir los errores manuales, optimizar el tiempo de respuesta y proporcionar datos precisos y en tiempo real para la toma de decisiones. Según Pressman (2010), el desarrollo de software a medida ofrece la oportunidad de diseñar soluciones que se ajusten perfectamente a las necesidades específicas de una organización, promoviendo la eficiencia y la innovación. Se espera que la implementación de este sistema web no solo solvente las deficiencias actuales, sino que también siente las bases para una gestión patrimonial más eficiente, transparente y alineada con las exigencias de la era digital, contribuyendo significativamente a la optimización de los recursos de la UNAMAD.

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	7
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Descripción del problema.....	12
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos.....	14
1.4. Variables	15
1.5. Operacionalización de variables.....	16
1.6. Hipótesis	17
1.7. Justificación	17
1.8. Consideraciones éticas	19
CAPITULO II: MARCO TEORICO	20
2.1. Antecedentes de estudio	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	20
2.1.3. Antecedentes Internacionales	22
2.2 Marco teórico	24
2.2.1. Sistemas de información	24
2.2.2. Confiabilidad de la aplicación web	25
2.2.3. Usabilidad de la aplicación web	25
2.2.4. Sitios web.....	25
2.2.5. Servidor web.....	26
2.2.6. El cliente	26
2.2.7. Lenguajes de programación web.....	26
2.2.8. Lenguaje PHP	26
2.2.9. Laravel	27

2.2.10. Servidor web Apache.....	27
2.2.11. Base de datos	27
2.2.12. Bases de Datos Relacionales	27
2.2.13. Reniec.....	28
2.3. Definición de términos	28
2.3.1. Firma digital.....	28
2.3.2. Validez de una firma digital	28
2.3.3. Motores de firma digital.....	28
2.3.4. Calidad de Software	28
2.3.5. Control Patrimonial	32
2.3.6. Bienes Patrimoniales.....	33
2.3.7. Activo Fijo	33
2.3.8. Inventario de Bienes Patrimoniales.....	33
2.3.9. Registro y Control de Bienes Patrimoniales	34
2.3.10. Reporte de Bienes Patrimoniales.....	34
CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.1. Tipo de estudio	35
3.2. Diseño del estudio	35
3.3. Población y muestra	37
3.3.1. Población.....	37
3.3.2. Muestra.....	38
3.4. Métodos y técnicas.....	39
3.4.1. Métodos	39
3.4.2. Técnicas de recolección de datos.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2. Instrumentos.....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Tratamiento de los datos.....	43
3.5.1. Recursos.....	43
3.5.2. Presupuesto	44
REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS	45

ANEXOS	49
Anexo 1: Operacionalización de variables	50
Anexo 2: Matriz De Consistencia	51
Anexo 3: Encuesta	55
Anexo 4: Solicitud de autorización para realizar el estudio	58
Anexo 5: Ficha de validación	62

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La gestión de la información se ha consolidado como un pilar fundamental para la transformación digital de las universidades, un proceso indispensable que permite a estas instituciones adaptarse a las crecientes demandas del siglo XXI y optimizar su gobernanza. La capacidad de tomar decisiones basadas en la analítica de datos es una prioridad estratégica clave, reconocida tanto a nivel gubernamental como universitario, y los sistemas de información son el motor que impulsa este avance (Sánchez del Arco, 2024). Actualmente, las instituciones públicas y privadas han migrado hacia sistemas de información basados en tecnologías web debido a que facilitan la administración de datos, incrementan la transparencia de la información y mejoran la toma de decisiones de gestión en sus diferentes niveles (Heeks 2012). Las universidades no son ajenas a esta necesidad, ya que requieren implementar sistemas de información que fortalezcan sus procesos administrativos y de control patrimonial, garantizando eficiencia y rendición de cuentas en la gestión de sus recursos.

La implementación de sistemas de información en la gestión de bienes patrimoniales ofrece ventajas como la organización de los activos, la disponibilidad de información en tiempo real y la optimización de procesos de control e inventariado, permitiendo una administración transparente y eficiente. En este sentido, Kusumojati (2024) resalta que las universidades que implementan sistemas web de gestión patrimonial logran una mejora significativa en la fiabilidad de los inventarios y en la reducción de tiempos de procesamiento, lo que se traduce en una mejora directa en la gestión de la información patrimonial.

De acuerdo con un estudio realizado en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, se identificaron limitaciones en la generación de reportes actualizados, carencia de control automatizado sobre los bienes patrimoniales y demoras en los procesos de inventariado debido a sistemas obsoletos, lo que restringe la toma de decisiones oportunas y afecta la transparencia administrativa de la institución (Carhuaz Herrera, 2024).

De manera similar, Huaman Camacho (2016) evidenció en su estudio que la gestión de inventarios internos de bienes patrimoniales se realiza sin un sistema centralizado, afectando la integridad de la información y generando deficiencias en el control físico y documentario, así como demoras en los procesos de localización de bienes durante auditorías internas.

Por otro lado, Gomez Ruiz (2017) destaca que las instituciones educativas requieren sistemas de gestión documental e inventario patrimonial basados en plataformas web que permitan centralizar la información y facilitar el acceso en tiempo real para las áreas responsables, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo errores humanos. Pinho, Franco y Mendes (2018) coinciden en que las plataformas web fortalecen la gestión de información en instituciones educativas, al incrementar la usabilidad y accesibilidad de los datos.

Finalmente, Jalca Perez (2025) resalta que la falta de sistemas integrados de gestión patrimonial en universidades públicas afecta directamente los procesos administrativos, financieros y de auditoría, limitando el cumplimiento de normativas vigentes de control patrimonial en instituciones del sector público. De forma complementaria, Heras et al. (2012) señalan que la implementación de soluciones tecnológicas web para gestión patrimonial permite centralizar información dispersa y fortalecer la transparencia institucional

En el caso de la UNAMAD, estas limitaciones se observan de forma similar en el área de bienes patrimoniales, donde se carece de un sistema web que centralice la información de inventarios, ubicación, historial de movimientos y control de bienes en tiempo real, afectando los procesos de gestión, la transparencia y la eficiencia institucional, y limitando la capacidad de toma de decisiones para la optimización de recursos públicos.

Por tanto, esta investigación tiene como finalidad implementar un sistema web con integración de firmas digitales en el área de Bienes Patrimoniales de la UNAMAD que permita mejorar los procesos de registro, control y generación de reportes de activos institucionales, asegurando la disponibilidad de información actualizada, reduciendo errores y optimizando los tiempos de respuesta para una gestión eficiente y transparente.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

PG: ¿De qué manera el desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejorará la gestión de información patrimonial en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)?

1.2.2. Problemas específicos

PG01: ¿En qué medida la funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?

PG02: ¿En qué medida la eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?

PG03: ¿En qué medida la usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

OE: Determinar en qué medida el desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejorará la gestión de la información en el área de bienes patrimoniales de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

1.3.2. Objetivos Específicos

OE01: Determinar de que manera la funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales influirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.

OE02: Determinar de qué manera la eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales influirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.

OE03: Determinar de qué manera la usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales influirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.

1.4. Variables

1.4.1. Variable Independiente

Sistema Web con integración de firmas digitales

1.4.2. Variable Dependiente

gestión de la Información en el Área de Bienes Patrimoniales

1.5. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Variable independiente: Sistema Web con integración de firmas digitales	Un sistema web se puede definir como una plataforma tecnológica que permite gestionar, procesar y comunicar información a través de Internet o una intranet, facilitando la toma de decisiones y la eficiencia operativa(Rodriguez Rodriguez y Daure Campillo, 2003)	Funcionalidad Eficiencia Usabilidad	Idoneidad Precisión Comportamiento en el tiempo Utilidad de recursos Facilidad de aprendizaje Operabilidad Atractividad Inteligibilidad	Cuestionario
Variable dependiente: Mejora en la gestión de la Información en el Área de Bienes Patrimoniales	El conjunto de procesos sistemáticos orientados al registro, control, seguimiento y disposición de los bienes patrimoniales, mediante el uso de tecnologías de información que permitan mejorar la eficiencia, transparencia y trazabilidad en la administración de los activos institucionales(León Haro, 2017)	Control de incidencias Control sobre generación de reportes Satisfacción del usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo Promedio de Registro de la Información. • Tiempo Promedio en la Búsqueda de la Información <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo Promedio en generar los Reportes <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de los trabajadores 	Ficha de registro Cuestionario

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

H.G: El desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejorará significativamente la gestión de la información en el área de Bienes Patrimoniales de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

1.6.2. Hipótesis Específica

H1: La funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD

H2: La eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD

H3: La usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD

1.7. Justificación

En la actualidad, la UNAMAD presenta limitaciones en la gestión de la información patrimonial, ya que gran parte de los registros se realizan de forma manual o con herramientas básicas que no permiten un control eficiente de los bienes asignados a cada oficina administrativa y académica. Esta situación genera retrasos en los procesos de supervisión, duplicidad de información y dificultades en la elaboración de reportes confiables, lo cual afecta directamente la transparencia y eficiencia en la administración de los recursos institucionales.

Para dar solución a esta problemática, se propone la implementación de un sistema web con integración de firmas digitales que permita centralizar la información de los bienes patrimoniales, facilitando su registro, consulta, seguimiento y generación de reportes en tiempo real. Este sistema beneficiará tanto al área de Bienes Patrimoniales como a las oficinas usuarias, al reducir el tiempo de búsqueda de información, eliminar procesos manuales repetitivos y asegurar la validez legal de los documentos emitidos.

Desde un enfoque académico, la investigación resulta relevante porque fortalece la producción de conocimiento en el campo de los sistemas de información aplicados a la gestión universitaria, aportando un modelo tecnológico replicable en otras instituciones de educación superior que enfrentan problemáticas similares. Asimismo, constituye un insumo para futuros trabajos en ingeniería de software orientados a la modernización de los procesos administrativos universitarios.

En el aspecto tecnológico, la propuesta se justifica al incorporar un sistema web basado en arquitectura cliente-servidor y en el marco ágil SCRUM, lo que garantiza un desarrollo modular, adaptable y de fácil mantenimiento. La integración de la firma digital añade un valor diferenciador, ya que asegura la autenticidad e integridad de la información patrimonial, alineándose con estándares de seguridad y transformación digital promovidos en la administración pública.

Por otro lado, desde la perspectiva económica, la implementación del sistema permitirá reducir costos operativos asociados al uso de papel, almacenamiento físico de documentos y tiempo administrativo invertido en la búsqueda manual de bienes. Tal como afirman Heeks (2012) , la inversión en sistemas de información genera retornos significativos al optimizar procesos, reducir errores y mejorar la asignación de recursos. En el caso de la UNAMAD, esto se traduce en un uso más eficiente de los recursos públicos, contribuyendo a la sostenibilidad institucional.

En conclusión, la implementación de un sistema web con integración de firmas digitales en el área de Bienes Patrimoniales de la UNAMAD permitirá organizar y sistematizar la información de manera centralizada, garantizando acceso oportuno, confiabilidad de los datos y reducción de tiempos en los procesos administrativos. Esto contribuirá a mejorar la toma de decisiones, fortalecer la transparencia institucional y modernizar la gestión patrimonial en beneficio de la comunidad universitaria.

1.8. Consideraciones éticas

La presente investigación titulada desarrollo de un sistema web para mejorar la gestión de la información de bienes patrimoniales en la UNAMAD, se tiene por consideraciones éticos fundamentales lo siguiente. Se Solicitará consentimiento informado del personal involucrado, garantizando que estén al tanto de los objetivos y beneficios del estudio. Se Mantendrá la confidencialidad de los datos, utilizándolos únicamente para fines académicos y de mejora institucional, evitando cualquier exposición de información sensible. Además, se procesará la información de manera responsable, asegurando que no haya manipulación ni uso indebido que afecte la gestión patrimonial de la universidad.

así mismo se respetarán las citas textuales según las normas ISO, para asegurar la precisión de las citas. Además, el trabajo será revisado por el asesor y especialistas encargados de validar los diferentes procesos que se llevarán a cabo en la investigación.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Javier Francisco (2020), en su investigación de tesis “SISTEMA WEB PARA EL INVENTARIO Y CONTROL DE BIENES INFORMÁTICOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TAMBOPATA”, tuvo como objetivo desarrollar un sistema en plataforma web para buscar la mejor de la administración de inventarios de los bienes informáticos y servicios de soporte en la Oficina de Informática y Estadística de la Municipalidad Provincial de Tambopata como aporte en el cumplimiento de sus objetivos institucionales según su Plan Operativo Informático (Municipalidad Provincial de Tambopata, 2016). Para ello, se utilizó la metodología ágil XP y el modelado UML en el diseño del sistema, con PHP como lenguaje de programación y MySQL como gestor de base de datos. En sus conclusiones, resalta que se logró optimizar en un 70% los tiempos de registro y control de activos informáticos, mejorando la trazabilidad y confiabilidad de la información patrimonial de la municipalidad.

Huanca Hilario y Ocrosponma Palomino (2023), en su investigación de tesis “SISTEMA WEB DE CONTROL PATRIMONIAL EN EL PUESTO DE SALUD DE HUACAYBAMBA”, se desarrolla una aplicación web con el objetivo de mejorar los procesos de registro, asignación y control de bienes patrimoniales en un establecimiento de salud rural. Se empleó la metodología ágil XP y tecnologías PHP y MySQL para su construcción. Entre sus conclusiones se destaca la reducción de errores en el registro patrimonial y la mejora en la generación de reportes, logrando optimizar los tiempos de actualización de inventarios y facilitar las auditorías internas del establecimiento.

Bodero Rodriguez y Quiroz Machuca (2023) en su investigación de tesis “SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE BIENES PATRIMONIALES DEL DISTRITO FISCAL DE LIMA SUR”, para optar el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad César Vallejo, se propone el desarrollo de un

sistema web para mejorar la administración, seguimiento y control de los bienes patrimoniales en dicha entidad pública. Se utilizó una metodología cuantitativa de tipo preexperimental y tecnologías web con PHP y MySQL para el desarrollo del sistema. En sus conclusiones, se evidenció un incremento del 81% en la completitud de registros de bienes patrimoniales y una reducción significativa en los tiempos de búsqueda y actualización de la información, fortaleciendo la transparencia institucional.

Adolfo Hussein (2022) en su investigación de tesis “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE INVENTARIO CON CÓDIGO QR PARA LA GESTIÓN DE BIENES PATRIMONIALES EN EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO”, para optar el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, se propone una solución tecnológica ante las limitaciones del control manual y desorganizado de bienes. Utilizando la metodología ágil Scrum y herramientas como Laravel, Vue.js, PHP y MySQL, se desarrolló un sistema web que integra el registro, asignación, traslado y disposición final de activos institucionales. El sistema permite la lectura de códigos QR para una identificación rápida y precisa de los bienes, mejora los procesos de inventario, genera reportes automatizados en tiempo real y fortalece la trazabilidad de los movimientos. Como resultado, se evidenció una significativa optimización en la gestión patrimonial, facilitando la toma de decisiones y el cumplimiento normativo en el ámbito público.

RAMOS MILLER (2023) en su investigación de tesis “SISTEMA WEB DE CONTROL DE BIENES PATRIMONIALES PARA LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL CAÑETE - 2021”, para optar el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Nacional de Cañete, se desarrolló un sistema web enfocado en mejorar la administración de bienes muebles en una institución del sector educación. Para el desarrollo se empleó la metodología RUP (Rational Unified Process), permitiendo una construcción estructurada del sistema a través de sus fases iterativas. Se utilizaron tecnologías PHP y MySQL, enfocándose en la digitalización de los procesos de registro, asignación, transferencia y baja de bienes.

El sistema integra funcionalidades de control de usuarios, generación automática de reportes y validaciones internas que mejoran la seguridad del proceso. Como resultado, se logró reducir los errores derivados del registro manual, incrementar la eficiencia en la generación de reportes patrimoniales, y facilitar las auditorías internas y externas. Esta tesis representa un aporte significativo en el contexto de entidades públicas con limitaciones tecnológicas, demostrando cómo una solución web puede optimizar la gestión patrimonial y fortalecer la transparencia administrativa.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

Vallecilla Benalcázar Ricardo David (2019) en su investigación de tesis “SISTEMA WEB DE INVENTARIO DE BIENES PATRIMONIALES PARA EL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD DE ECUADOR”, para optar el título de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Central del Ecuador, se propone la implementación de un sistema web para el control y monitoreo de piezas patrimoniales en un museo universitario. Utiliza la metodología ICONIX para el modelado y se desarrolla utilizando arquitectura de microservicios con Spring Boot y Angular, integrando una base de datos relacional. Entre sus conclusiones, se destaca la mejora en la eficiencia del control de inventarios y en la generación de reportes automatizados, contribuyendo a la conservación del patrimonio cultural universitario.

Kusumojati (2024) En el artículo publicado “A WEB-BASED ASSET MANAGEMENT SYSTEM FOR THE UNIVERSITY OF NAIROBI”, desarrollado en la Universidad de Nairobi, Kenia, se propone el diseño e implementación de un sistema web para el control de activos institucionales de las facultades. Utiliza el Proceso Unificado Racional (RUP) para el modelado y planificación, mientras que PHP y MySQL se emplearon para el desarrollo del sistema. Entre sus conclusiones, destaca la reducción de pérdidas de activos y la agilización de reportes de bienes, con una mejora del 60 % en la eficiencia de la gestión patrimonial en comparación con el sistema manual anterior.

Adekunle et al. (2024) En el artículo “IMPLEMENTATION OF WEB-BASED INVENTORY SYSTEM FOR LABORATORY EQUIPMENT” realizado en la Universidad de Ciencia y Tecnología de Hanoi, Vietnam, se describe la creación de un sistema web para gestionar el inventario de equipos de laboratorio. Utiliza el modelo de desarrollo ágil Scrum y tecnologías Django (Python) con PostgreSQL, permitiendo el registro, seguimiento y generación de reportes de activos de forma automatizada. En sus conclusiones, se indica que el sistema contribuyó a reducir en un 55 % los tiempos de actualización de inventario y facilitó la planificación de mantenimiento preventivo de equipos.

Corella Parra y Olea Miranda (2023) En el Artículo “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE SISTEMAS DE RIEGO”, se propuso una solución integral para mejorar la gestión de inventarios en una empresa con problemas de desorganización en su almacén. Se desarrolló un modelo que incluyó clasificación de inventarios (ABCD), controles internos y la implementación de un sistema computarizado de gestión. Esta propuesta permitió corregir deficiencias como el agotamiento de productos, sobre inventario y retrasos en la atención al cliente. Como resultado, se logró una mejora del 12 % en la satisfacción del cliente y una optimización notable en los tiempos de preparación de pedidos, evidenciando que soluciones tecnológicas simples pueden ser efectivas incluso en empresas con bajo nivel técnico en el área logística.

Castro y Montes (2022) En la tesis “SISTEMA WEB Y APlicativo MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE VENTAS E INVENTARIO EN LA EMPRESA COTTON SPORT”, se desarrolló una solución digital orientada a centralizar y optimizar el proceso comercial de la empresa. El sistema, accesible vía web y móvil, permite a los clientes visualizar el catálogo de productos y realizar compras en línea, integrando toda la información del proceso de ventas en una única plataforma.

Se aplicó la metodología RUP (Proceso Racional Unificado), con sus fases de concepción, elaboración, construcción y transición, complementada con técnicas de recolección de datos como encuestas y entrevistas. Los

resultados incluyeron un mejor control del inventario, reducción de errores en el registro de ventas y visualización de estadísticas mediante un panel de control gráfico. La implementación del sistema contribuyó a mejorar la gestión comercial, facilitar la toma de decisiones y optimizar los procesos internos de la empresa.

2.2 Marco teórico

2.2.1. Sistemas de información

Los sistemas de información son “conjuntos organizados de personas, hardware, software, redes de comunicación y recursos de datos que recogen, transforman y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización”(Laudon y Laudon, 2012)

Aplicación web

Una aplicación web es un programa informático que se ejecuta en un servidor y al que se accede mediante un navegador web a través de Internet o una red local, permitiendo a los usuarios interactuar con interfaces dinámicas y funcionales sin necesidad de instalar software adicional en sus dispositivos.

Estas aplicaciones permiten realizar operaciones como el registro, consulta, actualización y eliminación de información en tiempo real, facilitando la automatización de procesos en áreas administrativas, académicas, empresariales y de gestión patrimonial. Las aplicaciones web utilizan tecnologías como HTML, CSS, JavaScript en el frontend, y PHP, Python (Django), Node.js o ASP.NET en el backend, generalmente con bases de datos como MySQL o PostgreSQL para almacenar información de forma estructurada.

Según Luján Mora (2002), las aplicaciones web permiten a las instituciones reducir costos de operación, mejorar la accesibilidad de la información y fortalecer la transparencia de sus procesos, ya que posibilitan que múltiples usuarios accedan de forma simultánea a información actualizada, desde cualquier ubicación con conexión a Internet.

En el contexto de gestión patrimonial en universidades, una aplicación web facilita el control de activos, asignación de responsables, actualización de

inventarios y generación de reportes automáticos, optimizando el tiempo y reduciendo errores asociados a procesos manuales.

2.2.2. Confiabilidad de la aplicación web

Una aplicación web que funciona bien y satisface las necesidades de los usuarios es una aplicación web confiable. Para ser confiable, una aplicación web debe tener un buen desempeño, una alta disponibilidad, una fuerte seguridad y una buena usabilidad. Para conseguir la confiabilidad de la aplicación web, se debe seguir las mejores prácticas en todas las etapas del ciclo de vida de la aplicación. De esta manera, se puede prevenir o reducir los problemas que comprometen la calidad y el funcionamiento de la aplicación web (Roque Hernández, Almarales Lara y Chaveco Bustamante, 2016).

2.2.3. Usabilidad de la aplicación web

Según Piattini Velthuis et al. (2010), explican que la usabilidad se refiere al “grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir los objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso”

Funcionalidad de la aplicación web

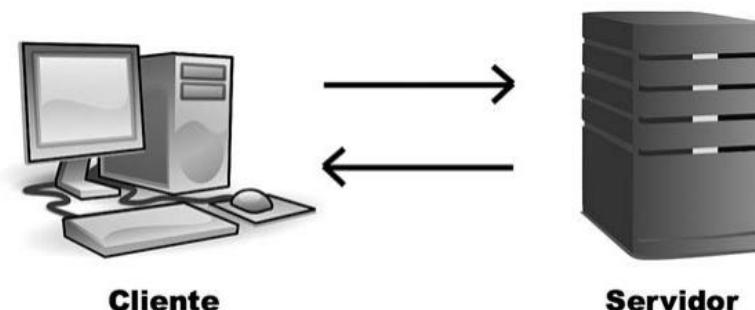
La funcionalidad de una aplicación web se evalúa a través de criterios de calidad como la fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad de acuerdo con las normas de ingeniería de software(«ISO/IEC 25010» 2024).

2.2.4. Sitios web

Los archivos que forman un sitio web se guardan en ordenadores remotos y se envían a los navegadores de los usuarios cuando estos los piden. El usuario le dice al navegador la dirección del sitio web que quiere ver y el navegador obtiene los archivos, interpreta su contenido y lo muestra en la pantalla. Como los sitios web son públicos y se pueden ver desde cualquier parte del mundo, estos archivos tienen que estar siempre listos para ser enviados. Por eso, los sitios web no se guardan en ordenadores normales, sino en ordenadores especiales que se encargan de mandar estos archivos a los usuarios que los quieren. El ordenador que guarda los archivos y datos de

un sitio web se llama servidor y el ordenador que recibe esta información se llama cliente(Gauchat, 2017).

Fig. N° 1 Clientes y servidores



Fuente: Tomada de (Gauchat, 2017)

2.2.5. Servidor web

Un servidor web es un software que se comunica y entrega los recursos que los navegadores le piden usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión protegida, encriptada y verificada de HTTP)(Carles Mateu et al. 2012).

2.2.6. El cliente

El cliente web es un software que usa el usuario para pedir a un servidor web que le mande los recursos que quiere obtener mediante HTTP(Luján Mora, 2002).

2.2.7. Lenguajes de programación web

Son lenguajes diseñados para crear sitios y aplicaciones web, permitiendo el desarrollo de páginas interactivas y dinámicas accesibles mediante navegadores. Entre ellos destacan HTML, CSS y JavaScript (front-end) y PHP, Python, Ruby y Java (back-end), facilitando la construcción de aplicaciones robustas y escalables.

2.2.8. Lenguaje PHP

(Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy reconocido, principalmente apropiado para la

implementación web que se logra incrustar en HTML. También es único porque el código se ejecuta en el servidor, genera HTML y lo envía al cliente.

2.2.9. Laravel

Laravel es uno de los framework de código libre más utilizados, ya que facilita la etapa de programación, e integra múltiples funciones, permite trabajar con todos los paquetes, que incluye la capacidad de descomponer un sistema complejo, que contienen decenas de miles líneas de código, crea un sistema que controla las rutas de las aplicaciones mediante HTTP Routing, donde se genera el enrutamiento de manera ágil y se optimiza los tiempos de respuesta, para que la navegación del sistema web sea más rápido(Avilés Matute, Avila-Pesantez y Avila, 2020).

2.2.10. Servidor web Apache

Apache es un servidor HTTP de código abierto que permite la publicación de sitios web en internet, soporta múltiples módulos de extensión y es compatible con diversos sistemas operativos, lo que lo convierte en uno de los servidores más utilizados en el mundo.

2.2.11. Base de datos

Un sistema de base de datos es un sistema computarizado cuya finalidad general es almacenar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones. La información en cuestión puede ser cualquier cosa que sea de importancia para el individuo u organización; en otras palabras, todo lo que sea necesario para auxiliarle en el proceso general de su administración.

2.2.12. Bases de Datos Relacionales

Son sistemas de bases de datos que organizan la información en tablas que pueden relacionarse entre sí mediante claves primarias y foráneas, permitiendo realizar consultas complejas y mantener la integridad de los datos almacenados.

2.2.13. Reniec

RENIEC (Registro Nacional de Identificación y Estado Civil del Perú) es una entidad pública autónoma encargada de gestionar el registro de identidad de los ciudadanos peruanos y emitir documentos de identidad como el DNI, manteniendo actualizada la base de datos de nacimientos, matrimonios y defunciones.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Firma digital

La firma digital es un mecanismo criptográfico que permite autenticar la identidad del firmante de un documento electrónico y asegurar que no ha sido modificado tras su firma, brindando validez legal al documento firmado electrónicamente(DIARIO OFICIAL EL PERUANO 2000).

2.3.2. Validez de una firma digital

Para que una firma digital sea válida legalmente, debe estar respaldada por un certificado digital emitido por una entidad certificadora autorizada y utilizar métodos de cifrados seguros que garanticen la integridad y autenticidad del documento firmado(DIARIO OFICIAL EL PERUANO 2000).

2.3.3. Motores de firma digital

Los motores de firma digital son herramientas de software o hardware que implementan algoritmos criptográficos para generar firmas digitales en documentos electrónicos, integrándose en sistemas informáticos para automatizar procesos de firma segura.

2.3.4. Calidad de Software

Según la norma ISO25010 (2011), clasifica las propiedades de calidad del producto en ocho características (adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad). Cada característica se compone de un conjunto de sub-características relacionadas entre sí.

TABLA 1: PROPIEDADES DE CALIDAD DE SOFTWARE

Característica	Sub-características
Adecuación funcional	Compleitud funcional, corrección funcional, pertinencia funcional
Eficiencia de desempeño	Comportamiento temporal, utilización de recursos, capacidad
Compatibilidad	Coexistencia, interoperabilidad
Usabilidad	Atractividad, comprensibilidad, operabilidad, aprendizaje, protección contra errores de usuario
Fiabilidad	Madurez, disponibilidad, tolerancia a fallos, recuperabilidad
Seguridad	Confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad, autenticidad
Mantenibilidad	Modularidad, reusabilidad, analizabilidad, modificabilidad, estabilidad, facilidad de prueba
Portabilidad	Adaptabilidad, instalabilidad, sustituibilidad

Fuente: Tomada de (ISO25010 2011) .

2.3.5. Plan Testing

Objetivo y Alcance del Plan de Pruebas

El objetivo principal de este plan es garantizar la calidad y funcionalidad del Sistema Web desarrollado, verificando que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos para la gestión de información patrimonial en la UNAMAD, haciendo énfasis en la integración segura y legal de las firmas digitales.

Según Pressman (2010), una estrategia de pruebas de software debe integrar los métodos de diseño de casos de pruebas en una serie bien planeada de

pasos, constituyendo el plan general que guíe y permita el seguimiento del proyecto de pruebas.

Alcance (Elementos a probar):

- Módulos de Gestión de Bienes (Inventario, Alta, Baja, Transferencia).
- Módulo de Generación y Visualización de Documentos Patrimoniales (Actas, Informes).
- Módulo de Integración de Firma Digital (Generación de hash, validación del certificado, aplicación del sello de tiempo).
- Interfaz de Usuario y Experiencia (Usabilidad).
- Seguridad (Autenticación, Autorización y cifrado de datos sensibles)

Fuera de Alcance: Pruebas del hardware de red de la UNAMAD o componentes de software de terceros no directamente modificados por el proyecto (ej. Sistema Operativo del servidor, navegadores web estándar).

2.3.5.1. Estrategia y Tipos de Pruebas

Para asegurar la robustez del sistema, se aplicará un enfoque de pruebas que cubra tanto la funcionalidad específica de la gestión patrimonial como los aspectos de seguridad inherentes a la firma digital.

Pruebas Funcionales (Caja Blanca y Caja Negra)

El Testing funcional se enfoca en verificar que el sistema haga lo que se supone que debe hacer.

Pruebas de Unidad:

Estas pruebas se centran en verificar que cada unidad de código fuente, como funciones o métodos individuales, se ejecute según lo esperado. Sommerville (2010) subraya que las pruebas de unidad son fundamentales para detectar fallos temprano, mejorando la confiabilidad del código.

Aplicación al proyecto: Se probarán individualmente las funciones de cálculo de valor patrimonial, las funciones de generación de hash del documento antes de la firma, y las funciones de comunicación con el servicio de validación de certificados digitales.

Pruebas de Integración:

Tienen como objetivo garantizar que los componentes o funciones de software trabajen juntos de manera efectiva (IBM, 2024).

Aplicación al proyecto: Se probará el flujo completo de creación de un acta patrimonial, desde el ingreso de datos, la generación del PDF, hasta la aplicación exitosa de la firma digital y la actualización del estado del bien en la base de datos.

Pruebas del Sistema (End-to-End):

Verifican el rendimiento End-to-End de todo el sistema. Esta fase incluye aspectos de pruebas funcionales y no funcionales (IBM 2024).

- ✓ **Aplicación al proyecto:** Un usuario real (ej. un funcionario) realiza un ciclo completo: inicia sesión, verifica los bienes a su cargo, genera reportes, genera un acta de transferencia, la firma digitalmente, y un auditor verifica la validez de esa firma.

Pruebas No Funcionales (Enfoque en Seguridad)

Dado que el sistema maneja información patrimonial sensible y firmas digitales, la seguridad es crítica.

Pruebas de Seguridad (Énfasis en Firma Digital):

Este tipo de prueba es crucial para sistemas que manejan datos sensibles. McGraw (2006) establece que la seguridad no debe ser un añadido de último minuto, sino un requisito intrínseco al diseño del software (Security Engineering).

Aplicación al proyecto:

1. Validación de Certificado: Intentar firmar con un certificado revocado, expirado o no emitido por una Autoridad de Certificación reconocida.
2. Integridad del Documento: Intentar modificar el documento firmado digitalmente. El sistema debe detectar la violación de la firma y rechazar el documento.
3. Autorización: Probar que solo los funcionarios con los roles correctos (según el perfil de la UNAMAD) puedan acceder a los módulos de firma o de baja de bienes.

Pruebas de Usabilidad (UX):

El sistema debe ser fácil de usar. Jakob (2024), pionero en la ingeniería de la usabilidad, define que un buen diseño hace que el usuario logre sus objetivos de forma eficiente y satisfactoria.

Aplicación al proyecto: El proceso de firma digital, aunque complejo a nivel técnico, debe ser intuitivo para el funcionario (ej. pocos clics, mensajes claros). Se medirán los tiempos de finalización de tareas clave.

2.3.5.2. Criterios de Suspensión y Salida (Aceptación)

Criterios de Suspensión

El proceso de pruebas se detendrá temporalmente si se cumplen las siguientes condiciones, consideradas riesgosas para la calidad del sistema:

- Se detecta un defecto de criticidad Alta que impide la ejecución de más del 50% de los casos de prueba planeados.
- Fallo en la Integridad de la Firma Digital (ej. se puede modificar un documento firmado sin que el sistema lo detecte), lo que contraviene el requisito legal central del proyecto.

Criterios de Salida (Aceptación Final)

La aplicación será considerada apta para su despliegue y validación final por la UNAMAD si se cumplen los siguientes puntos:

- El 100% de los casos de prueba de seguridad y firma digital han sido ejecutados con éxito.
- El 95% o más de los casos de pruebas funcionales han sido ejecutados con éxito.
- Todos los defectos de criticidad Alta y Media han sido corregidos y validados con pruebas de regresión.
- El usuario final (funcionarios de la UNAMAD) emite el acta de Aceptación del Usuario.

2.3.6. Control Patrimonial

El control patrimonial se define como el “conjunto de procedimientos administrativos y técnicos orientados al registro, codificación, verificación, custodia y control de los bienes patrimoniales de una institución pública, con la finalidad de garantizar su adecuado uso, conservación y disponibilidad, asegurando la transparencia en la gestión de los recursos del Estado (Carhuaz Herrera 2024a).

2.3.6. Bienes Patrimoniales

Los bienes patrimoniales son definidos como “los bienes muebles e inmuebles adquiridos o construidos por una entidad pública, destinados al desarrollo de sus actividades institucionales y que forman parte de su patrimonio, requiriendo control, registro y supervisión para garantizar su adecuado uso, conservación y disposición final”(Tinco Maldonado, 2015)

2.3.7. Activo Fijo

Los activos fijos son definidos como “bienes muebles e inmuebles que forman parte del patrimonio de las universidades públicas, destinados a ser utilizados en la prestación de servicios educativos y administrativos por un período prolongado, contribuyendo al desarrollo de las actividades institucionales y que requieren un control adecuado para garantizar su conservación y uso eficiente”(Zambrano Martillo, 2020)

Asimismo, díaz calderón et al. (2016) destacan que los activos fijos incluyen mobiliario, equipos tecnológicos, infraestructura y bienes adquiridos por las universidades públicas, que deben ser registrados, codificados y controlados sistemáticamente para reflejar de forma fidedigna la situación financiera y patrimonial de la entidad, contribuyendo a la transparencia y facilitando los procesos de auditoría y fiscalización.

2.3.8. Inventario de Bienes Patrimoniales

El inventario de bienes patrimoniales se define como “el conjunto de procedimientos para registrar, clasificar, codificar y ubicar físicamente los bienes muebles e inmuebles de una entidad pública, con el propósito de mantener actualizada la información patrimonial, facilitando el control y la administración de dichos bienes”(Juarez Ticona, 2024)

2.3.9. Registro y Control de Bienes Patrimoniales

El registro y control de bienes patrimoniales consiste en “las actividades orientadas al ingreso de información de los bienes patrimoniales en los sistemas institucionales, asegurando la correcta codificación, descripción, ubicación, estado de conservación y custodia, garantizando el control físico y documental de los activos de la entidad”(Tinco Maldonado, 2015)

2.3.10. Reporte de Bienes Patrimoniales

El reporte de bienes patrimoniales se entiende como “el documento generado de manera periódica por el área de patrimonio de una entidad pública, que presenta la información consolidada de los bienes registrados, detallando su ubicación, responsable, estado, valor actualizado y observaciones necesarias para la toma de decisiones y el control institucional”(Tintaya Gutiérrez, 2017)

CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

Aplicada:

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, dado que, según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), se caracteriza por orientarse a la solución de un problema identificado en una entidad específica. En este caso, a través del proyecto titulado “Desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales para mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD”, se busca dar solución a las deficiencias existentes en los procesos de administración y control del patrimonio institucional.

3.2. Diseño del estudio

Se considera de diseño pre experimental dado que se evaluará dos momentos, tales son antes y después del sistema a un determinado grupo de estudio; asimismo, se considera de enfoque cuantitativo porque a través de las técnicas e instrumentos aplicados se generaron datos estadísticos por ser interpretados y analizados (Hernández Sampieri y Mendoza Torres, 2018)

En relación con este diseño Fidias G. Arias (2012) explica que el diseño preexperimental es una especie de ensayo previo al experimento verdadero, y que un modelo básico preexperimental consiste en el diseño pretest-postest con un solo grupo.

Investigación pre experimental:

Se adoptó un enfoque de investigación experimental de tipo preexperimental, utilizando el diseño de Pretest y Postest en un solo grupo, este tipo de estudio puede ser útil en situaciones específicas, especialmente cuando se busca una aproximación inicial al problema de investigación. Este diseño se basa en la aplicación de un estímulo a un grupo, seguido de una medición posterior que permite evaluar el impacto del estímulo en una o más variables (Palella Stracuzzi y Martins Pestana, 2006)

TABLA 3 MUESTRA LA GRÁFICA DE NUESTRO DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:



Dónde:

G: Grupo Experimental.

O1: Gestión de información antes de la implementación del Sistema de web.

X: Sistema de Control Patrimonial Vía Web.

O2: Gestión de información después de la implementación del Sistema de Control Patrimonial Vía Web.

Métodos de Investigación

Según el desarrollo del Software

La metodología empleada se basó en SCRUM para el desarrollo del software. Se identificaron las iteraciones organizativas del proceso de investigación y los principales aspectos metodológicos que guiaron el trabajo, incluyendo la planificación y ejecución de soluciones tecnológicas.

Las fases de desarrollo se llevaron a cabo siguiendo el marco de SCRUM, priorizando la flexibilidad y adaptabilidad en cada sprint para garantizar una respuesta ágil a los requisitos y cambios identificados durante el proceso de investigación (Schwaber y Sutherland, 2020).

La metodología Scrum se compone de varias fases clave: planificación y estimación, sprint de planificación, sprint de desarrollo, revisión del sprint y retrospectiva del sprint. En la fase inicial, se

planificaron las tareas y se crearon los backlogs del producto (Schwaber y Sutherland, 2020).

En el sprint de planificación se seleccionaron las tareas prioritarias, seguido por el desarrollo en iteraciones cortas en el sprint de desarrollo. La revisión del sprint implicó mostrar las funciones completadas y recibir retroalimentación, mientras que la retrospectiva del sprint buscó evaluar el rendimiento y mejorar para el próximo sprint.

Fig. N° 2: Ciclo de la metodología Scrum



Fuente: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-scrum>

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población es un conjunto de elementos finitos o infinitos que tienen similitudes entre sí y que son relevantes para la investigación, de acuerdo con el problema y los objetivos de estudio(Fidias G. Arias, 2012).

La población de estudio está conformada por el conjunto de trabajadores administrativos y docentes de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD), que poseen bienes patrimoniales asignados a su cargo. Esta población representará a los potenciales usuarios del sistema web con integración de firmas digitales, ya que dicho sistema permitirá a cada usuario visualizar, validar y gestionar sus bienes institucionales desde una cuenta personalizada, mejorando así la transparencia y la eficiencia en los procesos de control patrimonial.

Dado que el sistema será gestionado principalmente por el área de Bienes Patrimoniales, pero utilizado por diferentes unidades académicas y administrativas que tengan bienes a su cargo, la población está constituida por toda la ciudad universitaria que participa en la gestión o uso de bienes patrimoniales, distribuidos en diversas oficinas, direcciones, escuelas profesionales y dependencias internas de la UNAMAD

3.3.2. Muestra

De acuerdo con Arias (2006), una muestra es una parte finita y representativa de la población que se puede acceder para el estudio.

Para efectos de este estudio, se ha considerado una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionando únicamente las oficinas administrativas de la UNAMAD. Esta decisión se justifica en el hecho de que estas áreas son las que realizan con mayor frecuencia procesos relacionados al inventario físico, registro, actualización, control y reporte de bienes, interactuando directamente con el área de Bienes Patrimoniales.

Entre las oficinas administrativas seleccionadas se encuentran:

- Dirección general de administración
- Unidad de contabilidad
- Unidad de Abastecimiento
- Unidad de modernización
- Unidad de planeamiento estratégico
- Unidad de planeamiento y presupuesto
- Unidad de recursos Humanos
- Unidad de remuneraciones
- Unidad de Desarrollo personal
- Unidad de escalafón
- Oficina de tecnologías de la información

Cuadro resumen de población y muestra

Categoría	Descripción
Población	Comunidad universitaria de la UNAMAD que tiene bienes patrimoniales asignados a su cargo (docentes y administrativos)
Muestra	Oficinas administrativas seleccionadas
Tipo de muestreo	No probabilístico por conveniencia
Tamaño estimado	Aproximadamente 50 trabajadores administrativos (ajustable según realidad institucional)

3.4. Métodos y técnicas

3.4.1. Métodos

Los métodos son considerados como estrategias o procesos sistemáticos que permiten recolectar información para su posterior análisis e interpretación, con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados en una investigación (Creswell, 2018)

El tipo de método seleccionado para este estudio es el cuantitativo, debido a que permite medir con datos numéricos las variables involucradas en el problema de investigación. Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2017), el enfoque cuantitativo se caracteriza por recolectar datos que posteriormente se analizan estadísticamente, lo cual facilita establecer relaciones entre variables y comprobar hipótesis de forma objetiva.

Método Cuantitativo

De acuerdo con Quezada (2019), el método cuantitativo permite trabajar con información obtenida a través de instrumentos estandarizados, generando resultados confiables y replicables. En el presente estudio,

este enfoque resulta pertinente porque posibilita medir, antes y después de la implementación del sistema web, los tiempos empleados en los procesos de registro, búsqueda y generación de reportes en el área de bienes patrimoniales de la UNAMAD.

Técnicas

Las técnicas aplicadas para la recolección de información fueron:

Encuesta: La encuesta es una técnica de indagación que recopila información estructurada a partir de la percepción de los encuestados. Según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), este recurso es útil para conocer opiniones, actitudes y experiencias de los usuarios. En este caso, permitió identificar las percepciones del personal administrativo respecto a los procesos patrimoniales, así como los tiempos invertidos en las tareas antes y después de implementar el sistema web.

Observación: La observación sistemática posibilita registrar hechos y conductas en su contexto natural. Para Anguera Argilaga (2003) constituye una técnica fundamental que permite recopilar información directa sobre las actividades y procesos de una organización. En esta investigación, la observación se utilizó para registrar los tiempos reales empleados en tareas como el registro, consulta y elaboración de reportes patrimoniales.

Instrumentos

Los instrumentos seleccionados fueron:

Cuestionario: Es una herramienta estructurada que, según Cohen, Manion y Morrison (2018), permite recoger información cuantitativa de manera rápida y objetiva. En este estudio, el cuestionario se aplicó en dos momentos (pretest y postest) para evaluar la percepción de los usuarios respecto a los tiempos de gestión de la información patrimonial.

Ficha de registro: La ficha es un instrumento diseñado para recopilar datos específicos de manera estandarizada. De acuerdo con Kerlinger (2019), permite organizar de forma objetiva las observaciones realizadas en campo. En esta investigación, se aplicó una ficha de registro para documentar el

tiempo invertido en los procesos patrimoniales antes y después de implementar el sistema web con firmas digitales.

3.5. Integración y Diferenciación del Sistema Propuesto

3.5.1. Naturaleza de la integración y evitación de la duplicidad de esfuerzos

El sistema web propuesto tiene como objetivo **mejorar y complementar** la gestión de información patrimonial de la UNAMAD, y no reemplazar el Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA-MEF). Nuestra solución aborda la limitación operativa de la certificación y trazabilidad legal de los documentos patrimoniales, un proceso que el **SIGA-Módulo Patrimonio (SIGA-MP)** no resuelve mediante firma digital con valor legal.

Para evitar la duplicidad de funciones y la creación de una base de datos paralela (lo que se conoce como isla de información), el sistema se fundamenta en un modelo de **conexión directa de solo lectura (Read-Only) a las tablas de la base de datos del SIGA-MP**.

"La integración de sistemas legados con nuevas aplicaciones es crucial para preservar la inversión institucional y garantizar la consistencia de los datos. El enfoque de utilizar el sistema legado como 'Fuente de Verdad' permite que las nuevas soluciones se centren en las deficiencias funcionales no cubiertas por el sistema existente, evitando la costosa y riesgosa redundancia de datos" (Sommerville, 2010).

SIGA-MP es la Fuente de Verdad (Source of Truth): Los datos maestros del inventario patrimonial, la asignación de bienes a usuarios y las características de los activos serán consultados directamente desde las tablas del SIGA-MP.

No Redundancia de Módulos: No se desarrollarán módulos de mantenimiento (Alta, Baja, Modificación de datos) de bienes que ya están cubiertos por el SIGA. El nuevo sistema utiliza la información ya registrada y validada en el sistema institucional, evitando así cualquier inconsistencia de datos.

3.5.2. Valor Añadido del Sistema Web: Transparencia y Eficiencia para el Usuario

La principal justificación funcional para el desarrollo de este sistema reside en la mejora de la experiencia del usuario final y la simplificación radical de los procesos documentales.

3.5.2.1. Empoderamiento y Transparencia para el Usuario

Actualmente, existe una problemática clara: el usuario (funcionario o empleado) carece de un acceso directo y transparente a la información de los bienes que tiene a su cargo. El sistema web propuesto ataca esta deficiencia ofreciendo un Panel de Control Personalizado, donde el usuario podrá consultar en tiempo real y de forma sencilla:

- **Bienes Asignados:** Lista detallada de todos los bienes que están bajo su responsabilidad actual.
- **Historial de Movimientos:** Trazabilidad de los bienes transferidos o dados de baja en periodos anteriores.
- **Asignaciones Anuales:** Vista de los bienes que se le han asignado en el transcurso del año, permitiendo un mayor control y responsabilidad sobre los activos de la entidad.

Este acceso directo y actualizado, alimentado por la data del SIGA, garantiza que el usuario esté informado, reduciendo los errores de inventario y facilitando las auditorías internas, "Un principio clave en la administración de sistemas públicos es la transparencia de la información. El desarrollo de interfaces centradas en el usuario final, que consultan datos consolidados, facilita la rendición de cuentas y empodera al servidor público al darle conocimiento inmediato sobre los recursos asignados a su cargo, reduciendo errores y responsabilidades ambiguas" (García & López, 2019).

3.5.3. Optimización Documental y Firma Digital Legal

La segunda gran mejora se centra en la eliminación de la burocracia del papel y la reducción de costos operativos.

Eliminación de Copias Físicas: En los procesos de transferencia de bienes, la necesidad de generar y archivar múltiples juegos de copias físicas (típicamente tres) se elimina por completo. El sistema genera un único documento electrónico con la cadena de firmas digitales.

Firma de Asignación Directa (Token): Se implementará la funcionalidad de Firma Digital con token en la plataforma web. Cuando un bien es asignado por primera vez a un funcionario, este podrá **firmar digitalmente** su conformidad. "La firma digital, cuando se implementa con certificados emitidos por entidades acreditadas (como RENIEC en Perú), garantiza legalmente la integridad (que el documento no ha sido alterado) y el **no-repudio** (que el firmante no puede negar haberlo firmado). Esto elimina la necesidad de copias físicas para validez legal, optimizando drásticamente los procesos de gestión documental en las entidades públicas"(DIARIO OFICIAL EL PERUANO, 2000)

3.6. Tratamiento de los datos

Posterior a la recopilación de la información con la herramienta "encuesta" pasará a un procesamiento de datos y análisis estadístico para ello se utilizará el software estadístico SPSS.

3.5.1. Recursos

Recursos humanos

TABLA 2: RECURSOS HUMANOS

Recursos humanos	Descripción	Rol
Director de la unidad de bien patrimonial	Autoridad que autorizó el acceso a los datos	Colaborador
Personal administrativo	Participantes en el estudio piloto para evaluar la aplicación web	Sujeto de estudio
Asesor de tesis	Profesor experto en el tema de la tesis y en la metodología de investigación	Orientador
Autor de la tesis	Estudiante que desarrolló la aplicación web y realizó la investigación	Investigador

Fuente: Elaboración propia

Materiales y equipos

Los materiales que se utilizarán en el presente estudio serán:

TABLA 3: MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales y equipos	Descripción	Uso
Computadora	Equipo electrónico con software e internet	Desarrollo y prueba de la aplicación web
Libros, revistas y artículos	Fuentes bibliográficas relacionadas con el tema de la tesis	Revisión de la literatura y sustento teórico
Encuestas	Instrumentos para recoger datos de los pacientes	Evaluación de la satisfacción, tiempo de espera y percepción de calidad

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Presupuesto

TABLA 4: PRESUPUESTO

Rubro	Descripción	Costo (S/)
Papelería	Cuadernos, lapiceros, resaltadores, folders, etc.	100
Recursos técnicos	Computadora, software, internet, impresora, etc.	4000
Viajes de estudio	Pasajes, alojamiento, alimentación y transporte.	500
Impresión	Impresión de la tesis en formato digital e impreso	100
Encuadernación	Encuadernación de la tesis en pasta dura y con letras doradas	900
Total	Suma de los rubros	5600

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS BIBIOGRAFICAS

- ADEKUNLE, A.A., ABOLORE, B.L., MUTIU, G. y OLAKEKAN, A.M., 2024. Design and Implementation of a Web-Based Laboratory Management System for Efficient Resource Tracking. *Asian Journal of Electrical Sciences*, vol. 13, no. 2, pp. 19-24. ISSN 2249-6297. DOI 10.70112/ajes-2024.13.2.4248.
- ADOLFO HUSSEIN, C.M., 2022. *DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE INVENTARIO CON CÓDIGO QR PARA LA GESTIÓN DE BIENES PATRIMONIALES EN EL GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO*. S.I.: s.n.
- ANGUERA ARGILAGA, T., 2003. *La observación*. S.I.: s.n. vol. 19. ISBN 84-96094-16-2.
- ARIAS, F., 2006. *EL PROYECTO DE INVESTIGACION*. 2006. S.I.: s.n.
- AVILÉS MATUTE, S., AVILA-PESANTEZ, D. y AVILA, M., 2020. Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista peruana de computación y sistemas*, vol. 3, no. 2, pp. 3-10. DOI 10.15381/rpcs.v3i2.19256.
- BELEVAN TAMAYO, D.R., 2019. La gestión de los activos fijos públicos tangibles en el marco de las mejoras de la administración pública: los casos de Nueva Zelanda y el Perú. . S.I.:
- BODERO RODRIGUEZ, R.T. y QUIROZ MACHUCA, J., 2023. Sistema web para mejorar la gestión de bienes patrimoniales del distrito fiscal de Lima Sur. . S.I.:
- CARHUAZ HERRERA, J.A., 2024a. *Desarrollo de un sistema de información para la gestión de bienes patrimoniales de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. S.I.: s.n.
- CARHUAZ HERRERA, J.A., 2024b. Desarrollo de un sistema de información para la gestión de bienes patrimoniales de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. . S.I.:
- CARLES MATEU, JORDI MAS y DAVID MEGÍAS JIMÉNEZ, 2012. *Desarrollo de aplicaciones web*. S.I.: Editorial UOC. ISBN 8497881184.
- CASTRO, P. y MONTES, K., 2022. *SISTEMA WEB Y APPLICATIVO MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE VENTAS E INVENTARIO EN LA EMPRESA COTTON SPORT*. S.I.: s.n.

COHEN, L., MANION, L. y MORRISON, K., 2018. *Research Methods in Education*. S.I.: s.n. vol. 17. ISBN 978-1-138-20986-2.

CORELLA PARRA, L.M. y OLEA MIRANDA, J., 2023. Desarrollo de un sistema de control de inventario para una empresa comercializadora de sistemas de riego. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, vol. 24, no. 1, pp. 1-10. ISSN 14057743. DOI 10.22201/fi.25940732e.2023.24.1.006.

CRESWELL, J.W., 2018. *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. S.I.: s.n. vol. 12. ISBN 978-1-4129-6556-9.

DIARIO OFICIAL EL PERUANO, 2000. LEY N° 27269. [en línea], Disponible en:
<http://www.editoraperu.com.pe>.

DÍAZ CALDERÓN, yesenia, AGUIRRE RODRÍGUEZ, jaime y MENDEZ GONZÁLEZ, jose emilio, 2016. El control del activo fijo, un desafío para las universidades públicas en México. , pp. 1-21.

FIDIAS G. ARIAS, 2012. *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. S.I.: s.n. ISBN 980-07-8529-9.

GAUCHAT, J.D., 2017. *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript 3-Edición*. 3 edición. S.I.: s.n. ISBN 978-84-267-2463-2.

GOMEZ RUIZ, E.P., 2017. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN BAJO PLATAFORMA WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DOCUMENTAL DE LA EMPRESA CORPORACIÓN JUJEDU E.I.R.L. – TALARÁ; 2017. . S.I.:

HEEKS, R., 2012. *Implementing and Managing eGovernment: An International Text*. S.I.: SAGE Publications Ltd.

HERAS, V., STEENBERGHEN, T., ZÚÑIGA, M., CARDOSO, F. y VAN BALEN, K., 2012. An information system for heritage documentation management of Cuenca city, Ecuador. *Maskana*, vol. 3, no. 1, pp. 51-61. ISSN 13906143. DOI 10.18537/mskn.03.01.05.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, P., 2017. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. S.I.: s.n. vol. 9. ISBN 9684229313.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. y MENDOZA TORRES, C.Paulina., 2018. *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. S.I.: McGraw-Hill Education. ISBN 9781456260965.

HUAMAN CAMACHO, J.J., 2016. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE CONTROL DE INVENTARIOS INTERNO DE BIENES PATRIMONIALES PARA LA UNIDAD ADMINISTRATIVA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO - NARANJILLO. . S.I.:

HUANCA HILARIO, M.K. y OCROSPOMA PALOMINO, J.J., 2023. Sistema informático web de control patrimonial para el Puesto de Salud de Pinra de la provincia de Huacaybamba-Huánuco. . S.I.:

ISO25010, 2011. ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models. *ISO - International Organization for Standardization* [en línea]. [consulta: 28 julio 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35733.html>.

ISO/IEC 25010. [en línea], 2024. [consulta: 15 julio 2025]. Disponible en:
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.

JALCA PEREZ, A.L., 2025. *DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DOCUMENTAL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ*. S.I.: s.n.

JAVIER FRANCISCO, T.V., 2020. *UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA INFORME DE TESIS PRESENTADO POR*. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS.

JUAREZ TICONA, G.L., 2024. *LA GESTIÓN DE BIENES MUEBLES Y SU INFLUENCIA EN EL REGISTRO DEL INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACORA 2023.* . S.I.:

KERLINGER, F.N., 2019. Foundations of behavioral research. [en línea]. [consulta: 29 septiembre 2025]. Disponible en:
<https://archive.org/details/foundationsofbeh0000kerl/page/n1/mode/2up>.

KUSUMOJATI, E., 2024. *Web-Based Asset Management Information Systems in Higher Education. 2024* [en línea], vol. 5, no. 1, pp. 14. Disponible en:
<https://ijble.com/index.php/journal/index>.

LAUDON, K.C. y LAUDON, J.P., 2012. *Kenneth_C._Laudon,Jane_P._.Laudon -- Management_Information_System_12th_Edition_. ,*

LEÓN HARO, L.A.M., 2017. «*Sistema de Control Patrimonial Vía Web para Mejorar la Gestión de la Información en el Área de Bienes Patrimoniales de la PNP de la Ciudad de Trujillo.*» ASESOR. . S.I.:

LUJÁN MORA, S., 2002. *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web.* . S.I.:

PALELLA STRACUZZI, santa y MARTINS PESTANA, F., 2006. *metodología de la investigación cuantitativa. ,*

PIATTINI VELTHUIS, M.G., CALERO MUÑOZ, C., MORAGA DE LA RUBIA, M.Á. y GARCIA TOME, A., 2010. *Calidad del producto y proceso software* [en línea]. S.I.: s.n. [consulta: 15 julio 2025]. ISBN 978-8478979615. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=M4h1WAvbgqQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true.

PINHO, C., FRANCO, M. y MENDES, L., 2018. *Web portals as tools to support information management in higher education institutions: A systematic literature review.* *International*

Journal of Information Management [en línea], vol. 41, pp. 80-92. [consulta: 22 septiembre 2025]. ISSN 0268-4012. DOI 10.1016/J.IJINFOMGT.2018.04.002. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401217303572>.

PRESSMAN, R.S., 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach* [en línea]. 7th ed. S.I.: s.n. ISBN 978-0-07-337597-7. Disponible en: www.mhhe.com/pressman.

RAMOS MILLER, M.M., 2023. *Sistema web para mejorar el proceso de control de inventario en la IEP. José Buenaventura Sepúlveda, Cañete – 2021.* S.I.: s.n.

RODRIGUEZ RODRIGUEZ, J.M. y DAURE CAMPILLO, M.J., 2003. SISTEMAS DE INFORMACIÓN: ASPECTOS TÉCNICOS Y LEGALES. . S.I.:

ROQUE HERNÁNDEZ, Y., ALMARALES LARA, B. y CHAVECO BUSTAMANTE, Y., 2016. Guía para el aseguramiento de la confiabilidad en aplicaciones web. [en línea], vol. 9, no. 1, ISSN 2306-2495. Disponible en: [http://publicaciones.uci.cuPág.164-178Editorial](#)"EdicionesFuturo".

SÁNCHEZ DEL ARCO, P.S., 2024. La importancia de los sistemas de información en la transformación digital de las universidades - Universidad, sí. [en línea]. [consulta: 26 junio 2025]. Disponible en: <https://www.universidadsi.es/la-importancia-de-los-sistemas-de-informacion-en-la-transformacion-digital-de-las-universidades/>.

SCHWABER, K. y SUTHERLAND, J., 2020. La Guía Scrum. . S.I.:

TINCO MALDONADO, D., 2015. EL SISTEMA DE CONTROL INTERNO Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE ALTAS Y BAJAS DE ACTIVOS FIJOS EN LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL DE HUAMANGA. . S.I.:

TINTAYA GUTIÉRREZ, B., 2017. SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS – ACTIVOS FIJOS Y SU RELACIÓN CON LA INFORMACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, AÑO 2015. . S.I.:

VALLECILLA BENALCÁZAR RICARDO DAVID, 2019. desarrollo de un sistema web de bienes patrimoniales para el museo de la Universidad Central del Ecuador. . S.I.:

ZAMBRANO MARTILLO, A.P., 2020. Gestión de activos fijos en Instituciones de Educación Superior. Estado actual Universidad Técnica de Manabí. , pp. 1-20.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Variable independiente: Sistema Web con integración de firmas digitales	Un sistema web se puede definir como una plataforma tecnológica que permite gestionar, procesar y comunicar información a través de Internet o una intranet, facilitando la toma de decisiones y la eficiencia operativa(Rodriguez Rodriguez y Daure Campillo 2003)	Funcionalidad Eficiencia Usabilidad	Idoneidad Precisión Comportamiento en el tiempo Utilidad de recursos Facilidad de aprendizaje Operabilidad Atractividad Inteligibilidad	Cuestionario
Variable dependiente: Mejora en la gestión de la Información en el Área de Bienes Patrimoniales	El conjunto de procesos sistemáticos orientados al registro, control, seguimiento y disposición de los bienes patrimoniales, mediante el uso de tecnologías de información que permitan mejorar la eficiencia, transparencia y trazabilidad en la administración de los activos institucionales(León Haro, 2017)	Control de incidencias Control sobre generación de reportes Satisfacción del usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo Promedio de Registro de la Información. • Tiempo Promedio en la Búsqueda de la Información <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo Promedio en generar los Reportes <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de los trabajadores 	Ficha de registro Cuestionario

Anexo 2: Matriz De Consistencia

TITULO: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Indicadores y Metodología	
¿De qué manera el desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejora la gestión de información patrimonial en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)?	Determinar en qué medida el desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejorará la gestión de la información en el área de bienes patrimoniales de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.	El desarrollo de un sistema web con integración de firmas digitales mejorará la gestión de la información en el área de Bienes Patrimoniales de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.	<p>Variable Dependiente Mejora en la gestión de la Información en el Área de Bienes Patrimoniales</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de incidencias - Control sobre generación de reportes - Satisfacción del usuario 	<p>Variable dependiente Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo Promedio de Registro de la Información. • Tiempo Promedio en la Búsqueda de la Información • Tiempo Promedio en generar los reportes • Nivel de satisfacción de los trabajadores <p>ESCALAS</p> <p>Minutos</p>	<p>Tipo de Investigación: Investigación aplicada.</p> <p>Diseño de Investigación: Pre- experimental</p> <p>Técnicas instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Entrevista <p>De procesamiento de Datos: Pre-test y Post test</p>
Problemas específicos 1. ¿En qué medida la funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá	Objetivos específicos 1. Determinar de que manera la funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales influirá en	Hipótesis específicas H1: La funcionalidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en			

<p>en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?</p> <p>2. ¿En qué medida la eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?</p> <p>3. ¿En qué medida la usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD?</p>	<p>mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.</p> <p>2. Determinar de qué manera la eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales influirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.</p> <p>3. Determinar de qué manera la usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales influirá en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD.</p>	<p>mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD</p> <p>H2: La eficiencia del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD</p> <p>H3: La usabilidad del sistema web con integración de firmas digitales contribuye en gran proporción en mejorar la gestión de información patrimonial en la UNAMAD</p>		Minutos	1-5	Población: Ciudad Universitaria Muestra: Zona Administrativa
				Variable	Variable	
				Independiente	Independiente	
				Sistema Web con integración de firmas digitales	Indicadores	
				Dimensiones		
				<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionalidad ➤ Eficiencia ➤ Usabilidad 	Escala de valores	

CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE LAS TAREAS MÁS RECURRENTES

ANTES De la implementación del SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD.

N	PREGUNTAS / ITEMS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuánto tiempo demora el proceso de registro de un bien patrimonial en el sistema actual?					
2	¿Cuán frecuente debe repetir el registro debido a errores o inconsistencias en el proceso?					
3	¿Considera que el proceso actual de registro consume demasiado tiempo de su jornada laboral?					
4	¿Cuánto tiempo en promedio toma consultar qué bienes tiene asignados actualmente?					
5	¿Cuánto tiempo pierde al solicitar información al área de patrimonio sobre sus bienes asignados?					
6	¿Tiene dificultades para encontrar rápidamente la información patrimonial que necesita?					
7	¿Cuánto demora generar un reporte de bienes patrimoniales con los medios actuales?					
8	¿El formato manual o digital actual dificulta la generación de reportes de manera eficiente?					
9	¿Con qué frecuencia ha tenido que rehacer reportes por inconsistencias o formatos inadecuados?					
10	¿Considera que los procesos actuales ralentizan sus funciones administrativas relacionadas a bienes?					

Valor	INTERVALO	Interpretación
1	[1min - 2min>	Muy buena
2	[3min - 4min>	Buena
3	[5min - 6min>	Regular
4	[7min – a 8min>	Baja
5	[10min – a más >	Muy Baja

CUESTIONARIO PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE LAS TAREAS MÁS RECURRENTES

DESPUES De la implementación del SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD

N	PREGUNTAS / ÍTEMS	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	El tiempo necesario para registrar un bien patrimonial ha disminuido desde el uso del nuevo sistema.					
2	El registro de bienes patrimoniales ahora es más ágil y automatizado.					
3	El sistema reduce errores frecuentes al momento de registrar información patrimonial.					
4	Ahora puedo consultar los bienes asignados a mi cargo de forma rápida y autónoma.					
5	El sistema evita tener que acudir al área de patrimonio para consultar mis bienes.					
6	La información patrimonial es fácilmente accesible mediante mi cuenta de usuario en el sistema.					
7	Generar reportes patrimoniales es más rápido con el sistema implementado.					
8	El sistema permite generar reportes automáticos con pocos pasos.					
9	Ya no necesito rehacer reportes gracias a la precisión del sistema.					
10	El sistema ha optimizado las tareas relacionadas a bienes patrimoniales que realizo como parte de mi función.					

Valor	Interpretación
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Anexo 3: Encuesta

Cuestionario para medir el nivel de aceptación del SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

N	PREGUNTAS / ÍTEMS	ESCALA
	Integración de Firma Digital	1 2 3 4 5
1	La firma digital implementada en el sistema facilita la validación de documentos patrimoniales.	
2	El proceso de firmado digital es rápido y fácil de realizar	
3	Considero que la firma digital le da mayor legalidad a los procesos documentarios en patrimonio	
	Fiabilidad	1 2 3 4 5
4	El sistema presenta información confiable sobre los bienes patrimoniales asignados.	
5	Los reportes generados por el sistema son precisos y sin errores.	
6	La plataforma funciona correctamente sin fallos técnicos durante su uso.	
	Usabilidad	1 2 3 4 5
7	El sistema es fácil de usar incluso para usuarios con conocimientos básicos.	
8	La interfaz del sistema es clara, ordenada y comprensible	
9	No tuve dificultades para aprender a utilizar las funcionalidades del sistema	
	Eficiencia	1 2 3 4 5
10	El sistema ha mejorado el tiempo que antes tomaba consultar información patrimonial.	
11	Generar reportes patrimoniales ahora toma menos tiempo que antes	
12	El sistema ha optimizado mis tareas administrativas relacionadas a bienes patrimoniales	

**AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA
ECONOMÍA PERUANA"**

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

CARTA DE ACEPTACION

Puerto Maldonado, lunes 04 de agosto de 2025

Dr. RONALD QUISPE FLORES
Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Por la presente, acepto el compromiso para desempeñarme como Asesor de la Tesis titulada "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD", presentada por los tesisas de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, Acuña Carrasco Abner y Florez Suyu Frank René; de acuerdo a los siguientes principios:

1. Cumplir los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, aprobado mediante Resolución de Consejo Universitario N.º 288-2022-JNAMAD-CU.
2. Respetar los lineamientos y políticas establecidos por la Facultad de Ingeniería, así como el Jurado Revisor de Tesis designado.
3. Propiciar el respeto entre el tesisas, Asesores y Jurado Revisor de Tesis.
4. Cumplir los principios éticos que corresponden a una investigación científica.
5. Orientar y supervisar el desarrollo del proyecto e informe final de tesis, brindando asesoramiento en los aspectos de originalidad del tema, autoría, diseño metodológico y aspectos éticos de la investigación.
6. Revisar y supervisar el avance progresivo del proyecto de tesis y el desarrollo de la tesis antes de su presentación.
7. Asesorar al tesisas para la presentación de la sustentación y defensa de la tesis ante el Jurado Revisor de Tesis.



Dra. Ulloa Gallardo, Nelly Jacqueline

ASESOR

**"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA
PERUANA"**

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

CARTA DE ACEPTACION

Puerto Maldonado, lunes 04 de agosto de 2025

Dr. RONALD QUISPE FLORES
Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Por la presente, acepto el compromiso para desempeñarme como Co-Asesor de la Tesis titulada "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD", presentada por los tesistas de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, Acuña Carrasco Abner y Florez Suyo Frank Rene; de acuerdo con los siguientes principios:

1. Cumplir los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, aprobado mediante Resolución de Consejo Universitario N.º 288-2022-UNAMAD-CU.
2. Respetar los lineamientos y políticas establecidos por la Facultad de Ingeniería, así como el Jurado Revisor de Tesis designado
3. Propiciar el respeto entre el tesista, Asesores y Jurado Revisor de Tesis.
4. Cumplir los principios éticos que correspondan a una investigación científica
5. Orientar y supervisar el desarrollo del proyecto e informe final de tesis, brindando asesoramiento en los aspectos de originalidad del tema, autoría, diseño metodológico y aspectos éticos de la investigación.
6. Revisar y supervisar el avance progresivo del proyecto de tesis y el desarrollo de la tesis antes de su presentación.
7. Asesorar al tesista para la presentación de la sustentación y defensa de la tesis ante el Jurado Revisor de Tesis.



Mot. Caviedes Contreras, Wilberth

Anexo 4: Solicitud de autorización para realizar el estudio



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA



"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

Puerto Maldonado, 04 agosto del 2025.

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación

CPC. JOEL HUANCCACHOQUE COLQUE
JEFE UNIDAD DE BIENES PATRIMONIALES

Nosotros, Abner Acuña Carrasco y Frank Rene Florez Suyo bachilleres de la carrera profesional de Ing. de sistemas e informática, nos presentamos ante Ud. respetuosamente para solicitarle:

Que habiendo culminado la carrera profesional de ING. DE SISTEMAS E INFORMÁTICA en la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, solicitamos a Ud. permiso para realizar trabajo de Investigación en su dirección sobre "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD" para optar el grado de Ingeniero de Sistemas e Informática, por lo que pedimos nos brinde las facilidades e información del funcionamiento y administración del área que está a su cargo, para fines de completar nuestra investigación profesional.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Bach. ACUÑA CARRASCO

Abner

Bach. FLOREZ SUYO

Frank Rene



"Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios"
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 04 de agosto del 2025.

CARTA N° 02-2025/ACA/FSFR

SEÑOR:

ING. DANY DORIAN ISUIZA PEREZ

Presente. -

ASUNTO: Solicito opinión para validación de instrumentos de investigación.

Mediante la presente me dirijo a Ud., para saludarle cordialmente y a la vez manifestarle que, en condición de egresado de la Carrera Profesional de Ingeniería de sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, venimos realizando la tesis, cuyo título es:

"Desarrollo de un Sistema Web con Integración de Firmas Digitales para Mejorar la Gestión de Información Patrimonial en la UNAMAD "

Por tal razón, requiero de sus conocimientos y experiencia en el campo de la investigación de mi tesis para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que adjunto al presente:

- ❖ Validación de instrumentos de investigación
- ❖ Matriz de consistencia de la investigación
- ❖ Instrumentos

Agradecimiento anticipado por su aceptación a la presente, quedando
de Ud. Muy reconocido.

Atentamente,

Bach. ACUÑA CARRASCO
Abner

Bach. FLOREZ SUYO
Frank Rene



"Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios"
"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 04 de agosto del 2025.

CARTA N° 01-2025/ACA/FSFR

SEÑOR:

ING. FRANK ARPITA SALCEDO

Presente. -

ASUNTO: Solicito opinión para validación de instrumentos de investigación.

Mediante la presente me dirijo a Ud., para saludarle cordialmente y a la vez manifestarle que, en condición de egresado de la Carrera Profesional de Ingeniería de sistemas e Informática de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, venimos realizando la tesis, cuyo título es:

"Desarrollo de un Sistema Web con Integración de Firmas Digitales para Mejorar la Gestión de Información Patrimonial en la UNAMAD "

Por tal razón, requiero de sus conocimientos y experiencia en el campo de la investigación de mi tesis para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que adjunto al presente:

- ❖ Validación de instrumentos de investigación
- ❖ Matriz de consistencia de la investigación
- ❖ Instrumentos

Agradecimiento anticipado por su aceptación a la presente, quedando
de Ud. Muy reconocido.

Atentamente,

Bach. ACUÑA CARRASCO
Abner

Bach. FLOREZ SUYO
Frank Rene

Anexo 5: Ficha de validación



“Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios”
“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de la investigación:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD”

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre Desarrollo de un Sistema Web con Integración de Firmas Digitales para Mejorar la Gestión de Información Patrimonial en la UNAMAD.

Investigador: Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner
Bach. LOREZ SUYO, Frank Rene

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: DANY DORIAN ISUIZA PEREZ

Grado académico: INGENIERO

Universidad: Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios

Lugar y fecha: 04 de agosto 2024.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA (Ortografía, coherencia, lingüística, redacción)
Procede.....
2. CONTENIDO (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)
Aplicable.....
3. ESTRUCTURA (Profundidad de los ítems)
Aplicable.....

IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS

Aplicable.....

V. OPINIÓN DE LA APLICABILIDAD:

Procede su aplicación



Debe corregirse



Sello/firma



“Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios”
“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

Título del trabajo de la investigación:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB CON INTEGRACIÓN DE FIRMAS DIGITALES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN PATRIMONIAL EN LA UNAMAD”

Nombre del instrumento: Cuestionario sobre Desarrollo de un Sistema Web con Integración de Firmas Digitales para Mejorar la Gestión de Información Patrimonial en la UNAMAD.

Investigador: Bach. ACUÑA CARRASCO, Abner
Bach. FLOREZ SUYO, Frank Rene

II. DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: FRANK ARPITA SALCEDO

Grado académico: INGENIERO

Universidad: Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios

Lugar y fecha: 04 de agosto 2024.

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA (Ortografía, coherencia, lingüística, redacción)
Procede.....
2. CONTENIDO (Coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)
Aplicable.....
3. ESTRUCTURA (Profundidad de los ítems)
Aplicable.....

IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS

Aplicable.....

V. OPINIÓN DE LA APLICABILIDAD:

Procede su aplicación

Debe corregirse

Sello/firma

Frank Arpita Salcedo
47064469

