

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO  
EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**PROPUESTA DE UNA GESTIÓN DOCUMENTARIA  
ECOEFIICIENTE UTILIZANDO LA FIRMA DIGITAL EN  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA, 2022.**

**Autor:**

**Bach. Segundo Ramon Salazar Servan**

**Asesor:**

**Dr. Jonathan Alberto Campos Trigoso**

**Registro: (...)**

**CHACHAPOYAS – PERÚ  
2024**

## **DEDICATORIA:**

A mi Padre por los valores impartidos, mi Madre por lo que medio y por lo que soy y a mis hijos Astrid Fabiola y Adrián Mauricio por ser mi orgullo.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Mg. Sonia Huyhua Gutierrez por su apoyo inquebrantable y continuo durante todo el desarrollo de mi proyecto.

También agradezco sinceramente a los trabajadores de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza por su colaboración en la ejecución de este proyecto.

Asimismo, extendido mi reconocimiento a los miembros del jurado por dedicar su tiempo y comprensión a lo largo de todas las etapas del trabajo, y por sus valiosos aportes que contribuyeron a mejorar la presentación final.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS.**

**Ph D. JORGE LUÍS MAICELO QUINTANA**

**Rector**

**Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES**

**Vicerrector Académico**

**Dra. MARÍA NELLY LUJAN ESPINOZA**

**Vicerrectora de Investigación**

**Dr. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO**

**Director de la Escuela de Posgrado**

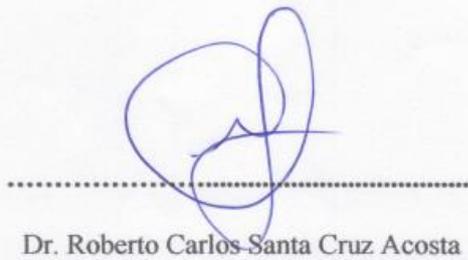
**JURADO EVALUADOR DE LA TESIS**

**(Resolución Directoral N° 0091-2022-UNTRM/EPG)**



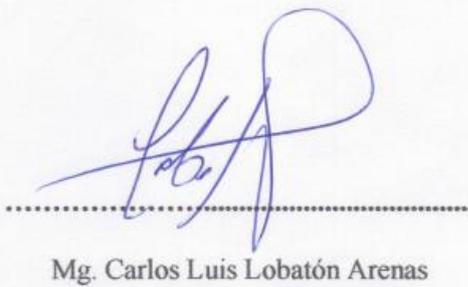
.....  
Dr. Fernando Isaac Espinoza Canaza

**PRESIDENTE**



.....  
Dr. Roberto Carlos Santa Cruz Acosta

**SECRETARIO**



.....  
Mg. Carlos Luis Lobatón Arenas

**VOCAL**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



## ANEXO 3

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) titulado:

Propuesta de una Gestión Documentaria Ecoeficiente utilizando la Firma Digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, 2022.

presentado por el Aspirante Segundo Ramon Salazar Servan para obtener el Grado Académico de Maestro (x)/Doctor ( ) en Gestión para el Desarrollo Sustentable de la Escuela de Posgrado de la UNTRM, hacemos constar que después de revisar la originalidad del Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) con el software de prevención de plagio **Turnitin**, verificamos:

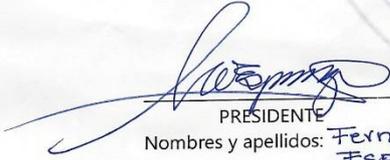
- De acuerdo con el informe de originalidad, el Proyecto de Tesis ( )/Tesis (x)/Tesis en formato de artículo científico ( ) tiene 24 % de similitud, que es menor al 25% permitido en la UNTRM.
- La persona responsable de someter el trabajo al software de prevención de plagio **Turnitin** fue: Dr. Fernando Isaac Espinoza Canaza, y pertenece al área ( ) / oficina ( ) / dependencia ( x ) de Facultad Ingeniería Civil y Ambiental



SE ADJUNTA:

- Resultado del informe del software **Turnitin**.

Chachapoyas, 28 de junio del 2024

  
PRESIDENTE

Nombres y apellidos: Fernando Isaac Espinoza Canaza  
DNI: 00440560

  
VOCAL

Nombres y apellidos: Carlos Luis Lobatón Arenas  
DNI: 17614582

  
SECRETARIO

Nombres y apellidos: Roberto Carlos Santa Cruz Acosta  
DNI: 03701272

OBSERVACIONES:

.....  
.....

## REPORTE DE TURNITIN

Propuesta de una gestión documentaria ecoeficiente  
utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio  
Rodríguez de Mendoza

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>24%</b>	<b>23%</b>	<b>5%</b>	<b>9%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.untrm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>dspace.ucuenca.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.ucp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 5

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la UNTRM - Chachapoyas, el día 08 de Julio del año 2024, siendo las 10:00 horas, el Aspirante Segundo Ramon Salazar Sevian, cuyo asesor es Dr. Jonathan Alberto Campos Triguero, defiende en sesión pública presencial la Tesis titulada: propuesta de una Gestión Documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, 2022 para obtener el Grado Académico de Maestro () / Doctor ( ) en Gestión para el Desarrollo Sustentable, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, conformado por:

Presidente: Dr. Fernando Isaac Espinoza Canaza  
Secretario: Dr. Roberto Carlos Santa Cruz Acosta  
Vocal: Mg. Carlos Luis Lobaton Arenas

Luego de la sustentación y absueltas las preguntas del Jurado Evaluador se procedió a la calificación individual y secreta, teniendo el resultado de:

Aprobada () / Desaprobada ( ) por Unanimidad () / Mayoría ( ).

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación, se levanta la sesión.

Siendo las 11:33 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis.



  
PRESIDENTE  
Nombres y apellidos: Fernando Isaac Espinoza Canaza  
DNI: 00440560

  
VOCAL  
Nombres y apellidos: Carlos Luis Lobaton Arenas  
DNI: 17614582

  
SECRETARIO  
Nombres y apellidos: Roberto Carlos Santa Cruz Acosta  
DNI: 03701272

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA: .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS. ....	iv
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS .....	v
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	vi
REPORTE DE TURNITIN .....	vii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	viii
ÍNDICE GENERAL .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
2.1. Tipo y diseño de la investigación .....	20
2.2. Población, muestra y muestreo .....	21
2.2.1. Población .....	21
2.2.2. Muestra y muestreo.....	22
2.3. Métodos:.....	23
2.3.1. Técnicas: .....	23
2.3.2. Instrumentos: .....	23
2.3.3. Validez y confiabilidad:.....	26
2.4. Análisis de información.....	27
III. RESULTADOS .....	27
IV. CONCLUSIONES .....	39
V. RECOMENDACIONES.....	40
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población de Personal administrativo de la UNTRN-2022 I.....	21
Tabla 2. Muestra seleccionada de Personal administrativo de la UNTRN-2022 I.....	23
Tabla 3. Cruce de variable Gestión documentaria ecoeficiente y firma digital.....	27
Tabla 4. Uso del DNI electrónico por edad .....	34
Tabla 5. Operacionalización de variables .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestion documentaria ecoeficiente de los trabajadores de la sede administrativa de la UNTRM, 2022. ....	28
Figura 2. Dimensión administración documental .....	28
Figura 3. Dimensión conservación documental.....	29
Figura 4. Dimensión Ecoeficiencia.....	30
Figura 5. Gestión documentaria ecoeficiente por dimensiones y categoria.....	31
Figura 6. Uso de la firma digital en los trabajadores de la sede administrativa de la UNTRM, 2022 .....	31
Figura 7. Dimensión conocimiento.....	32
Figura 8. Dimensión instalación .....	32
Figura 9. Dimensión acreditación.....	33
Figura 10. Uso de la firma digital por dimensiones y categorías.....	34

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar como la implementación de la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza permite una gestión documentaria ecoeficiente, 2024. La investigación se basó en un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño transversal no experimental. La muestra estuvo conformada por un total de 132 trabajadores administrativos de las diferentes áreas de apoyo de la UNTRM. Para recabar la información, se utilizaron dos cuestionarios con una confiabilidad de (0.954). Se realizó el análisis estadístico descriptivo. Los resultados revelaron que el 69% de los trabajadores de los órganos de apoyo de la UNTRM llevan a cabo una gestión documentaria ecoeficiente adecuada y el uso de la firma digital es alto. Además, el 30% muestra una gestión documentaria ecoeficiente regular, mientras que el uso de la firma digital es medio y solo. El 1% de los trabajadores presenta una gestión documentaria ecoeficiente inadecuada y el uso de la firma digital es bajo. Se llegó a la conclusión que, el personal de los órganos de apoyo de la UNTRM muestra un alto nivel de adopción de prácticas ecoeficientes y el uso de la firma digital.

**Palabras claves:** *Gestión documentaria ecoeficiente, Personal administrativo, Firma digital.*

## **ABSTRACT**

The objective of the study was to determine how the implementation of the digital signature at the Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza allows for an eco-efficient document management, 2024. The research was based on a quantitative approach, descriptive level, non-experimental cross-sectional design. The sample consisted of a total of 132 administrative workers from the different support areas of the UNTRM. Two questionnaires with a reliability of (0.954) were used to collect the information. Descriptive statistical analysis was carried out. The results revealed that 69% of the employees of the UNTRM support bodies carry out an adequate eco-efficient document management and the use of digital signature is high. In addition, 30% show a regular eco-efficient document management, while the use of digital signature is medium and only 1% of the employees show an inadequate eco-efficient document management and the use of digital signature is low. It was concluded that the staff of the support bodies of the UNTRM shows a high level of adoption of eco-efficient practices and the use of digital signatures.

**Keywords:** Eco-efficient document management, Administrative staff, Digital signature.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La transformación digital del sector público requirió un compromiso sólido con la innovación, enfocado especialmente en integrar de manera eficiente los sistemas de información. Se basó en los principios de datos abiertos y transparencia, facilitando la reutilización de la información pública. En este proceso, fue fundamental la colaboración efectiva entre diversas administraciones, aprovechando el uso de las capacidades tecnológicas disponibles (Valero y Cerdá,2020).

Según Huamán y Medina (2022), en el contexto contemporáneo de la historia peruana, caracterizado por un creciente uso de la virtualidad y la implementación de la firma digital, esta se consideró un recurso fundamental para facilitar los procesos, contribuyendo significativamente a la modernización de la gestión administrativa y a mejorar la eficiencia en el sector público. La regulación de la firma digital en nuestro país está establecida por la Ley N° 27269, que define la firma digital como aquella firma electrónica que emplea una técnica de criptografía asimétrica, basada en un par de claves únicas. Según el texto legal, la firma digital garantiza la seguridad al asociar la clave privada con la clave pública sin exponer la clave privada.

De acuerdo con Salvador (2021), la criptografía asimétrica se basaba en el uso de algoritmos asimétricos para la encriptación, empleando claves diferentes en cada punto de la comunicación. En este método, se dividían las claves en una clave privada y una clave pública. La clave privada se almacenaba en una base de datos segura, accesible únicamente a usuarios acreditados, y se caracterizaba por proteger la información confidencial y restringir su acceso. Por otro lado, la clave pública era información accesible y disponible abiertamente para todos los usuarios que la necesitaran.

De este modo, la firma digital no solo representó una revolución en comparación con la firma tradicional o convencional, sino que también se destacó como una opción eficiente y eficaz en los diversos tipos de procesos en los que se aplicó. Según lo dispuesto en el Decreto 009-2009-MINAM, la medida fue reconocida por sus atributos como un ejemplo de ecoeficiencia. En este contexto normativo, las medidas de ecoeficiencia se definen como aquellas iniciativas que promueven la mejora

constante del servicio en las entidades publicas optimizando el correcto uso de recursos materiales y minimizando el impacto ambiental negativo. Esta temática ha sido objeto de una amplia investigación que demuestra su utilidad y su alineación con lo establecido por dicho marco legislativo.

Según Valdés y Pérez (2020), la adopción de la firma digital se posicionó como una medida de ecoeficiencia, destacando que "la eficiencia ecológica en un sentido más amplio implica la protección o control del medio ambiente." Además, Salvador (2021) argumentó que una estrategia sensata para mitigar los impactos de la contaminación ambiental es la implementación de prácticas ecoeficientes en el sector productivo, lo cual contribuye a mejorar la calidad de vida de la población. La ecoeficiencia se ha reconocido como una necesidad contemporánea debido a su capacidad para reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente y por su potencial para optimizar los procesos burocráticos, facilitando así las actividades diarias.

Según el estudio llevado a cabo por Khrykova et al. (2021), se empleó la tecnología de modelado de procesos de negocio para evaluar tanto el estado actual (AS-IS) como el estado deseado (TO-BE) tras cumplir con los requisitos para la implementación del módulo de firma digital. Se consideró la integración de este módulo en el sistema preexistente de gestión de documentos electrónicos. Los hallazgos del estudio sugieren que las características del proyecto podrían ser aplicables en la industria del petróleo y gas, respaldando la necesidad de adoptar esta tecnología y demostrar su eficacia.

Según el análisis realizado por Yamunaque (2022), se concluyó que "la firma digital mejora significativamente la gestión de aseguramiento en salud en la institución Saludpol (Salud de la Policía Nacional del Perú)". Este hallazgo se fundamentó en la comparación de los indicadores del estudio, los cuales, mediante el uso de la prueba de rango de Wilcoxon, mostraron mejoras en la eficiencia de las afiliaciones al sistema de aseguramiento, la gestión de brechas y el nivel de inversiones negociadas. En un estudio llevado a cabo por Inquilla (2021), se buscó determinar la relación entre la estrategia de firma digital y la gestión del trámite documentario en los administrativos de una universidad pública de Lima. Los resultados mostraron que el 46.6% de los participantes indicó tener un nivel satisfactorio de firma digital, y de

estos, el 37% afirmó que el nivel de tramitación documental era adecuado. Se concluyó que existe una relación positiva y altamente significativa entre la firma digital y la gestión del trámite documentario, lo que sugiere que la implementación de la firma digital y sus efectos beneficiosos son pertinentes para las actividades administrativas de diversas universidades, ofreciendo flexibilidad en procesos que suelen ser lentos y tediosos.

El estudio realizado por Ampuero (2021), se enfocó en la implementación de una plataforma de firma digital para el proceso de emisión de documentos académicos en la Universidad Nacional de Barranca. Los resultados obtenidos al contrastar la hipótesis respaldaron la afirmación inicial: la implementación de la plataforma digital optimizó notablemente el proceso de emisión de documentos en la universidad. Además, los estudiantes encontraron la plataforma útil y expresaron satisfacción con su funcionamiento. Asimismo, se logró reducir tanto los costos como el tiempo dedicado a los trámites documentarios. El estudio concluyó que la implementación de la plataforma de firma digital marcó una diferencia significativa en el proceso universitario.

Cabello (2021), se propuso investigar la influencia de la firma digital en los procesos de reforma y modernización de un Poder del Estado en el Perú durante el año 2021. Para ello, empleó una metodología cualitativa de tipo fenomenológico, enfocada en el análisis de las experiencias personales de colaboradores informantes. El estudio contó con la participación de 7 informantes expertos en firma digital y modernización, procedentes de áreas como el derecho, la tecnología y las instituciones públicas. Se utilizaron entrevistas a profundidad como método de recolección de datos. Los resultados revelaron la relevancia crucial de la firma digital en los procesos de reforma y modernización estatal, subrayando la necesidad imperativa de garantizar la identidad personal para su implementación efectiva. Se enfatizó la importancia de mantener la seguridad y la confiabilidad de la firma digital, así como las medidas que el Estado debe implementar para asegurar estas garantías en el ámbito tecnológico y jurídico.

Larrea (2021), se propuso desarrollar un “Sistema de Gestión Ecoeficiente para mejorar los procesos de una institución pública”. Para alcanzar este objetivo,

estructuró su investigación en tres fases: inicialmente, llevó a cabo un diagnóstico para evaluar el nivel de ecoeficiencia e identificar áreas de mejora; posteriormente, diseñó un Plan de Ecoeficiencia; y finalmente, implementó un seguimiento y monitoreo del sistema. Los resultados obtenidos fueron positivos, ya que estas medidas demostraron generar un ahorro superior al 20% en los recursos utilizados por la institución. Esto evidencia que el plan propuesto promueve un uso más eficiente de los recursos y contribuye a mitigar el impacto ambiental. En conclusión, el estudio destaca que la propuesta es beneficiosa al proyectar un ahorro significativo en todos los recursos materiales consumidos.

Valentinovna et al. (2020), evidenció la necesidad de aseguramiento y desarrollo al determinar la importancia de establecer una plataforma de gestión documental confiable con firma digital. Esta plataforma fue diseñada para permitir la verificación y el reconocimiento mutuo de documentos generados en diferentes jurisdicciones y equipados con firma digital, utilizando múltiples algoritmos y claves. El estudio presentó un método para el almacenamiento, intercambio y verificación confiable de documentos basado en un registro distribuido confiable. Este método se apoyó en contratos inteligentes y algoritmos criptográficos simétricos para garantizar el correcto funcionamiento de la documentación utilizada.

Dzhangarov y Suleymanova (2020), destacaron que la firma digital electrónica no solo permite identificar al autor del documento, sino que también asegura la precisión de la información y evalúa posibles alteraciones desde su creación. Desarrollaron un software para firmar documentos electrónicos y analizaron su potencial futuro. La firma digital ya es ampliamente utilizada por empresas y gobiernos, representando el 17% del PIB mundial, lo que equivale a doce billones de dólares anuales. Se utiliza diariamente para millones de documentos. Esto sugiere una creciente demanda y un rápido desarrollo del mercado de firmas digitales. La firma digital ofrece mejoras significativas en comparación con las firmas manuscritas.

En su investigación, Carrillo Riveros (2019) examinó la eficiencia y eficacia del uso de tecnologías, como la firma digital, en el proceso de trámite documentario. Este estudio se realizó mediante un análisis detallado de procesos, utilizando la firma digital como herramienta central. La implementación de la firma digital, a través del

software utilizado por el RENIEC (Registro Nacional de Identificación y Estado Civil), no solo mejoró la eficiencia económica, sino que también redujo significativamente el tiempo requerido para la realización de trámites documentarios de manera efectiva. Estos hallazgos fueron congruentes con el marco legal establecido en el Perú. Se observó que la adopción de la tecnología de firma digital optimizó tanto el tiempo como el presupuesto involucrado en los procesos de trámite documentario. Además, se subrayó la importancia de la cultura de "Cero Papel" en este contexto, especialmente en relación con la firma digital.

En un proyecto llevado a cabo por Martínez et al. (2019), se desarrolló un sistema de gestión documental que incluía tablas de retención y cuadros de clasificación creados mediante la herramienta. Este sistema permitió una administración más eficiente y mejoró los procesos de gestión documental en la organización. Como resultado, se redujo el tiempo necesario para completar trámites burocráticos, lo que agilizó la elaboración de documentación para que los usuarios pudieran completar sus trámites en el menor tiempo posible. Estos hallazgos resaltan la importancia de que las instituciones se mantengan actualizadas y se adapten a las demandas actuales, especialmente en la era de la transformación digital.

Quispe (2018), realizó un estudio con el objetivo de diagnosticar la ecoeficiencia y elaborar un plan correspondiente para el Decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSA en Arequipa. Para ello, aplicó la guía de ecoeficiencia dirigida a instituciones del sector público, evaluando todos los aspectos ambientales del Decanato. Se determinó un consumo promedio de energía eléctrica de 96 kW por persona, generando un gasto de S/. 15.38 por individuo. En cuanto al agua, se registró un consumo mensual promedio de 15 m<sup>3</sup>, equivalente a un gasto de S/. 4.11 por persona. Además, se identificó un consumo anual de útiles de oficina valorado en S/. 850, y las emisiones de CO<sub>2</sub>eq (equivalente de dióxido de carbono) derivadas del consumo de energía eléctrica se estimaron en 0.063 toneladas métricas per cápita. Todos estos factores contribuyen al aumento de los gases de efecto invernadero (GEI), exacerbando el daño ambiental, subrayando así la importancia de implementar el plan de ecoeficiencia para reducir costos y minimizar la contaminación. Dado el compromiso de la universidad con la calidad educativa y su estatus de licenciatura, se

recomienda un seguimiento continuo para asegurar la efectiva implementación del plan propuesto.

La investigación llevada a cabo por Gonzales (2018), se enfocó en abordar la problemática global de la contaminación, con el propósito de evaluar la efectividad de los sistemas de gestión documental para la preservación ambiental y la reducción del uso de papel en la Municipalidad de la Provincia constitucional del Callao. Según los informes de ecoeficiencia de la Presidencia de Consejo de Ministros (PCM), entre 2011 al 2015 se observó un incremento en el consumo promedio de papel por cada entidad pública, alcanzando su punto máximo en 2015 de 549,555.57 kg. La implementación de sistemas de ecoeficiencia en la gestión documental no solo es ambientalmente responsable, sino que también podría contribuir significativamente a reducir los elevados niveles de consumo de papel y la contaminación resultante. La introducción de plataformas que reduzcan el uso de papel no solo beneficia la preservación del medio ambiente, sino que también optimiza la gestión de trámites documentarios, observándose una disminución en su consumo.

Leite (2018), destaca el creciente interés en la eficiencia energética en términos ambientales y económicos. Este interés ha llevado a iniciativas que establecen valores de referencia e índices de desempeño energético en los edificios universitarios. Se desarrolló una metodología aplicable en la Universidad de Passo Fundo (UPF), Brasil, evaluando consumo energético, confort, procesos de toma de decisiones y ecoeficiencia. Se utilizó el software DesignBuilder para simular modelos de diagnóstico y condiciones ideales. Los hallazgos sugieren una reflexión sobre prácticas universitarias que promuevan la sostenibilidad educativa. Es fundamental que las decisiones sigan directrices para evaluar inversiones y costos ambientales. Este artículo aboga por políticas universitarias inclusivas que fomenten infraestructuras y prácticas sostenibles, en línea con la educación para la sostenibilidad.

Loayza y Ochoa (2018), enfocaron su investigación en el potencial de la firma digital en el contexto de la creciente virtualización. El estudio titulado "Análisis del Sistema de Trámite Documentario y el Servicio de Atención en las Universidades Públicas de Lima Metropolitana" incluyó una encuesta aplicada a 412 estudiantes de estas

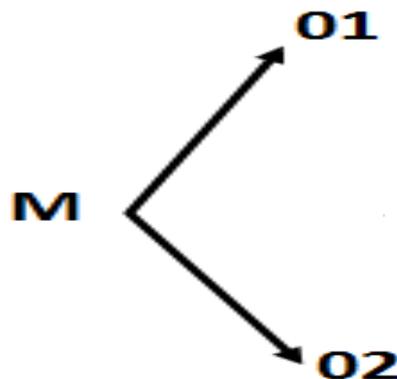
instituciones educativas. Los resultados revelaron la carencia de un sistema de trámite documentario digitalizado en las universidades, lo que ocasionaba inconvenientes entre los usuarios. Aunque los estudiantes estaban familiarizados con plataformas digitales, la falta de un sistema en línea para el seguimiento de trámites desde cualquier ubicación generaba insatisfacción. Esta carencia resultaba en pérdidas de tiempo y recursos, obligando a los estudiantes a desplazarse hasta las sedes universitarias.

El problema de investigación se formuló : ¿Cómo la utilización de la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza permite una gestión documentaria ecoeficiente, 2024?; con el objetivo de: Determinar como la utilización de la a firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza permite una gestión documentaria ecoeficiente, 2024, respecto a los objetivos específicos OE1: Diagnosticar la gestión documentaria ecoeficiente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. OE2. Diagnosticar el uso de firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo y diseño de la investigación**

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño transversal no experimental (Hernández y Mendoza, 2020). La investigación se desarrolló en los órganos de apoyo de la **UNTRM** durante el año 2022. El diagrama del diseño de investigación fue el siguiente:



**Donde:**

**M** : Personal administrativo

**O1** : Gestión documentaria ecoeficiente

**O2** : Uso de la firma digital

## **2.2. Población, muestra y muestreo**

### **2.2.1. Población**

La población de investigación del estudio estuvo compuesta por 201 trabajadores administrativos que laboran en la sede administrativa de la UNTRM en Chachapoyas, según reporte de la Unidad de Recursos Humanos que depende jerárquicamente de la Dirección General de Administración de la UNTRM, en el periodo 2022-I)

**Tabla 1.**

*Población de Personal administrativo de la UNTRM-2022 I*

<b>Colaboradores UNTRM</b>	<b>Nº de trabajadores</b>
Órganos dependientes del Rectorado	123
Órganos dependientes del Vice Rectorado Académico y órganos dependientes del Vice rectorado de Investigación.	64
Órganos de Línea	14
Total	201

#### **Criterio de inclusión**

Trabajadores de la parte administrativa de la UNTRM contratados y nombrados que acepten firmar el consentimiento informado.

#### **Criterio de exclusión**

Se consideró a los trabajadores de la parte administrativa de la UNTRM que rechazaron firmar el consentimiento informado y tuvieron una duración laboral inferior a seis meses.

### 2.2.2. Muestra y muestreo

**Muestra:** Se estima tener una muestra de 132 trabajadores de la sede administrativa de la UNTRM, que laboraron en el semestre académico 2022-I, dicha cantidad se obtuvo al aplicar la fórmula de muestras para poblaciones finitas. La fórmula estadística utilizada para determinar el tamaño de la muestra con características similares fue la siguiente:

**Fórmula para el tamaño de muestra:**

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N - 1) + Z^2pq}$$

**Reemplazando:**

$$n = \frac{201 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(201 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 132$$

**Muestreo:** Se eligió utilizar el método de muestreo probabilístico estratificado, que implica la identificación de las diferentes categorías dentro de la población a través del cálculo de la fracción de muestreo. La fracción de muestreo se refiere a la proporción de la población total que se selecciona para formar la muestra para ello se determina el porcentaje  $N_i$  del total de la población y dicho porcentaje se aplica al total de la muestra ( $n$ ) obteniendo  $ni$ . Finalmente, se seleccionaron aleatoriamente las unidades muestrales dentro de cada estrato (Hernández y Mendoza,2020). Los resultados Aplicando la formula antes descrita se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2.**

*Muestra seleccionada de personal administrativo de la UNTRM-2022 I*

Órganos de apoyo de la UNTRM	N.º de trabajadores en el estrato (Ni)	Muestra del estrato (ni)
Órganos dependientes del Rectorado	123	81
Órganos dependientes del Vice Rectorado Académico y órganos dependientes del Vice rectorado de Investigación.	64	42
Órganos de Línea	14	9
Total	201	132

Fuente: Dirección de Recursos Humanos y Dirección General de Administración de la UNTRM, 2022-I.

### **2.3. Métodos:**

En el estudio, se aplicó el método deductivo comenzando con la definición de variables para derivar la hipótesis. Este enfoque permitió generalizar los hallazgos obtenidos en la muestra de estudio hacia la población en general. Además, se utilizó el método inductivo para determinar la muestra de estudio, basándose en los datos recolectados de la población (Hernández y Mendoza, 2020)

#### **2.3.1. Técnicas:**

Las técnicas a utilizar fueron según (Hernández y Mendoza, 2020).

- **La encuesta:** es el instrumento adecuado para la recolección de la información en un solo momento.
- **Fichaje:** se utilizará con la finalidad de recoger información y plasmarlo por escrito tras realizar el proceso de búsqueda de dicha información. Así mismo la investigación bibliográfica especializada.

#### **2.3.2. Instrumentos:**

**Variable 1: Gestión documentaria ecoeficiente**

**Definición operacional:** la Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público define ecoeficiencia como la integración de principios ecológicos y económicos para promover el uso eficiente de materias primas e insumos, optimizando los procesos productivos y la provisión de servicios. Este enfoque se aplica tanto a municipalidades, industrias y empresas de servicios como a oficinas administrativas del sector público y privado.

Para evaluar la gestión documentaria ecoeficiente, cuyo instrumento ha sido elaborado por el autor, está construido por 30 preguntas centradas en (3 dimensiones):

- Dimensión Administración documental: 13 Ítems del 1 al 13
- Dimensión Conservación documental: 6 Ítems del 14 al 19
- Dimensión Ecoeficiencia: 11 Ítems del 20 al 30

Se utilizó la escala ordinal para categorizar la variable de acuerdo a los valores obtenidos en los ítems y para la respuesta de cada ítem también se utilizó una escala ordinal y para facilitar el análisis cuantitativo se asignaron valores numéricos a cada respuesta de la siguiente manera Alto: 3 puntos, Moderado: 2 puntos y Bajo 1 punto.

**La categorización de la variable será:**

- Adecuado: 71-90 puntos
- Regular: 51-70 puntos
- Inadecuada: 30-50 puntos

**La categorización por dimensión será:**

- Dimensión administración documental:  
Adecuado: 30-39 puntos  
Regular: 21-29 puntos  
Inadecuada: 13- 20 puntos
- Dimensión conservación documental:  
Adecuado: 14-18 puntos  
Regular: 10-13 puntos  
Inadecuada: 6- 9 puntos

- Dimensión ecoeficiencia:  
Adecuado: 26-33 puntos  
Regular: 18-25 puntos  
Inadecuada: 11- 17 puntos

## **Variable 2: Uso de la firma digital**

**Definición operacional:** según el Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales, Ley N° 27269, en su Título 1, Capítulo 1, respecto a la Firma Digital, se define como una firma electrónica que emplea criptografía asimétrica. Su propósito es garantizar la integridad del mensaje de datos mediante un código de verificación, estableciendo además la vinculación entre el titular de la firma digital y el mensaje de datos enviado.

El instrumento utilizado en este trabajo de investigación es el cuestionario de medición diseñado por el autor y validado mediante juicio de expertos. Este cuestionario tiene como objetivo evaluar el uso de la Firma Digital entre los trabajadores de la sede administrativa de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Dicho instrumento está construido por 30 preguntas dicotómicas de respuesta SI/No, donde SI=1 punto y NO = 0 puntos en su valoración.

Las dimensiones del instrumento son:

- Dimensión: Conocimiento = (P1-P8) = 08, (P09-P14) = 06, (P15-P19) = 05, siendo un total de 19 ítems.
- Dimensión: Instalación = (P20-P24), siendo un total de 5 ítems.
- Dimensión: Acreditación = (P25-P30), siendo un total de 6 ítems.

Se utilizó la escala ordinal para categorizar la variable de acuerdo a los valores obtenidos en los ítems y para la respuesta de cada ítem se utilizó la escala binaria y para facilitar el análisis cuantitativo se asignaron valores numéricos a cada respuesta de la siguiente manera SI: 1 punto y NO: 0 puntos.

### **Categorización de la variable de estudio:**

- Alto = 22 – 30 puntos
- Medio = 10 – 21 puntos
- Bajo = 0 – 9 puntos

### **La categorización por dimensión será:**

- Dimensión conocimiento:  
Alto: 13-19 puntos  
Medio: 7-12 puntos  
Bajo: 0- 6 puntos
- Dimensión instalación:  
Alto: 4- 5 puntos  
Medio: 2- 3 puntos  
Bajo: 0- 1 puntos
- Dimensión acreditación:  
Alto: 5- 6 puntos  
Medio: 3-4 puntos  
Bajo: 0- 2 puntos

#### **2.3.3. Validez y confiabilidad:**

Ambos instrumentos fueron sometidos a través del juicio de expertos (Ver anexo 4), para lo cual se consideró a tres expertos en el área y posteriormente se realizó la prueba piloto a través de alfa de Cronbach con el 10% de la muestra, es decir 10 trabajadores administrativos que no fueron parte del estudio (Ver anexo 3).

#### **2.3.4. Procedimiento**

Se tomó en cuenta los siguientes pasos para la realización de la investigación:

- a) Primero se envió una solicitud al rectorado para la autorización de la ejecución del proyecto de investigación

- b) Posteriormente se aplicó el consentimiento informado (Anexo 3) a los trabajadores de la sede administrativa.
- c) Seguidamente se aplicó de manera virtual y presencial el instrumento para medir la gestión documentaria ecoeficiente y el uso de la firma digital, a los trabajadores de la sede administrativa.
- d) En la fase final de la recolección de datos se tabularon los datos obtenidos para posteriormente realizar el análisis estadístico respectivo y se estableció la relación entre ambas variables.
- e) Finalmente se elaboró la propuesta de una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital en la UNTRM.

#### 2.4. Análisis de información

La información estadística se examinó inicialmente en Excel y posteriormente se analizó utilizando el software SPSS versión 26. Los hallazgos se expusieron finalmente en tablas de dos dimensiones.

### III. RESULTADOS

**Tabla 3.**

*Cruce de variable Gestión documentaria ecoeficiente y firma digital*

Gestión documentaria ecoeficiente	Firma digital						Total	
	Bajo		Medio		Alto		fc	%
	fc	%	fc	%	fc	%		
Inadecuada	1	1	0	0	0	0	1	1
Regular	0	0	40	30	0	0	40	30
Adecuada	0	0	0	0	91	69	91	69
Total	1	1	40	30	91	69	132	100

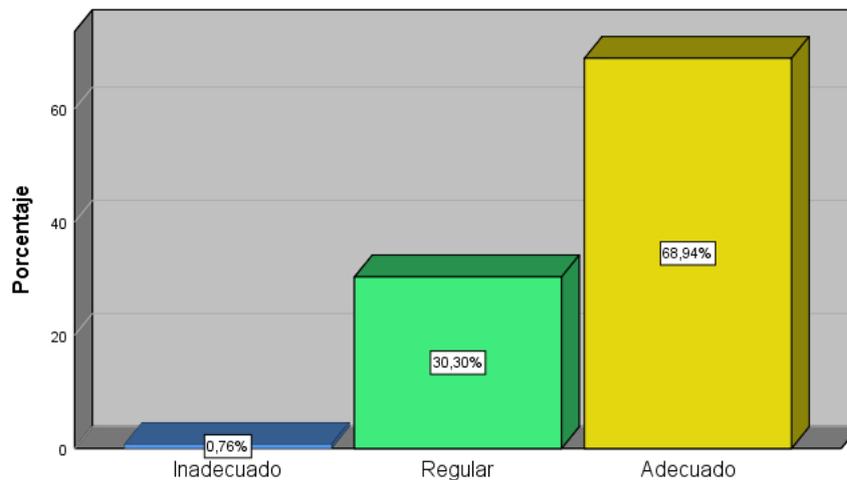
Fuente: Encuesta de gestión documentaria ecoeficiente, 2022

En la tabla número 3 se puede evidenciar que el 69% de trabajadores de los órganos de apoyo de la UNTRM llevan a cabo una gestión documentaria ecoeficiente adecuada y el uso de la firma digital, es alto. Además, el 30% muestra una gestión documentaria

eficiente regular, mientras que el uso de la firma digital es medio. Solo el 1% de los colaboradores presenta una gestión documentaria eficiente inadecuada y el uso de la firma digital es bajo.

**Figura 1.**

*Gestión documentaria eficiente de los trabajadores de la parte administrativa de la UNTRM, 2022.*

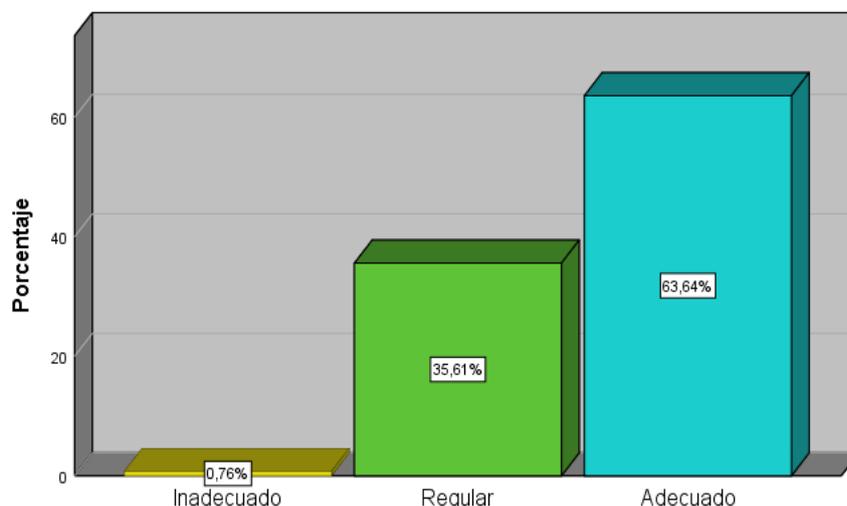


*Fuente: Encuesta de gestión documentaria eficiente, 2022*

La figura 1 muestra que el 68.94% de los trabajadores llevan a cabo una gestión documentaria eficiente adecuada, mientras que el 30.30% lo hace de manera regular y solo el 0.76% de los trabajadores presenta una gestión documentaria eficiente inadecuada.

**Figura 2.**

*Dimensión administración documental*

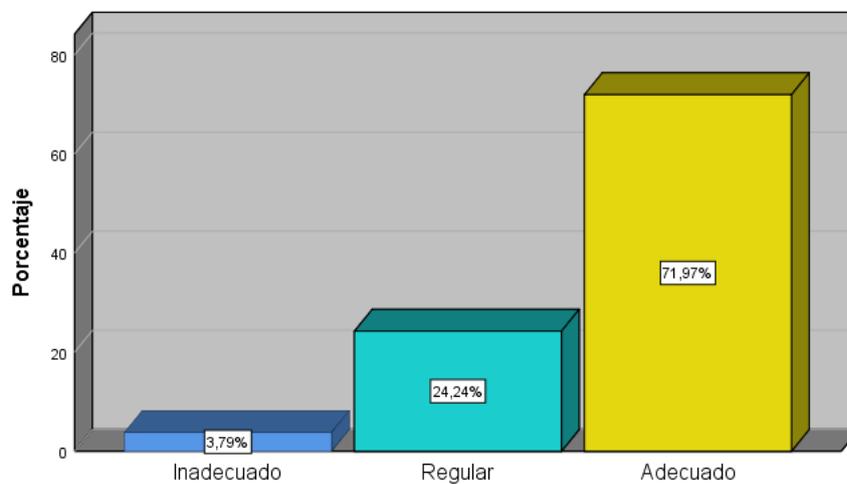


*Fuente: Encuesta de gestión documentaria eficiente, 2022*

La figura 2 muestra que el 63.64% de los trabajadores llevan a cabo una administración documental adecuada, mientras que el 35.61% lo hace de manera regular y solo el 0.76% de los trabajadores presenta una administración documental inadecuada. Algunas características de la administración documental incluyen la conservación de documentos importantes en archivadores especiales, el trato equitativo de todos los documentos en términos de uso, la realización de copias de seguridad por precaución y una alta reproducción de dichos documentos para garantizar su disponibilidad y protección.

**Figura 3.**

*Dimensión conservación documental*

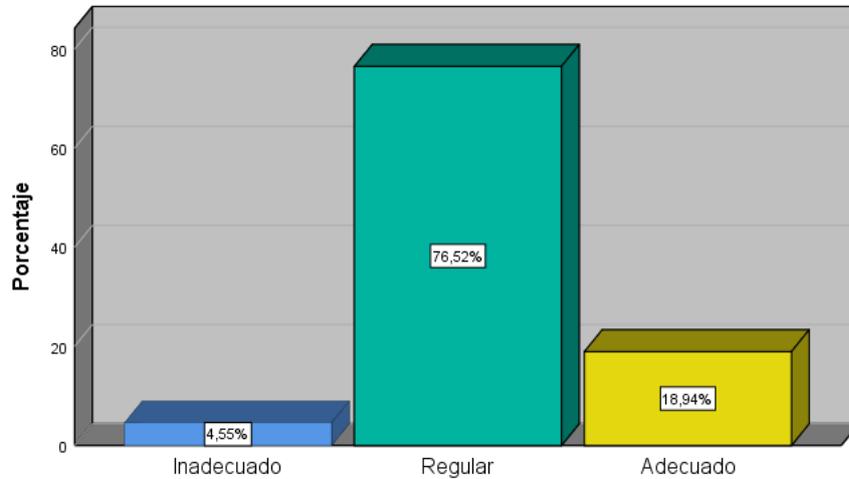


*Fuente: Encuesta de gestión documentaria ecoeficiente, 2022*

La figura 3 muestra que el 71.97% de los trabajadores llevan a cabo una conservación documental adecuada, mientras que el 24.24% lo hace de manera regular y solo el 3.79% de los trabajadores presenta una conservación documental inadecuada. Algunas características de la conservación documental incluyen que los documentos importantes reciben una consideración superior en comparación con el resto. Sin embargo, estos se almacenan sin medidas de mantenimiento específicas, lo que resulta en un alto grado de manipulación y un potencial incremento en el riesgo de deterioro y pérdida de información.

**Figura 4.**

*Dimensión Ecoeficiencia*

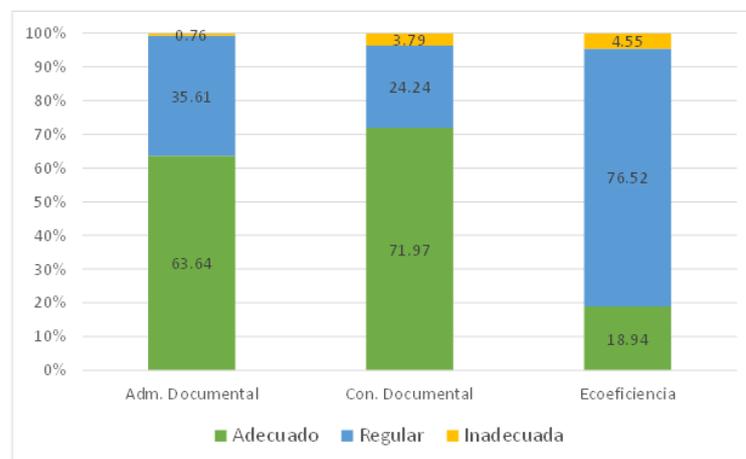


*Fuente: Encuesta de gestion documentaria ecoeficiente, 2022*

La figura 4 muestra que el 76.52% de los trabajadores implementaron procesos ecoeficientes en sus actividades administrativas de manera regular. En contraste, el 18.94% lo hizo de forma adecuada, mientras que solo el 4.55% de los trabajadores aplicaron procesos ecoeficientes de manera inadecuada. Algunas características de la ecoeficiencia se reflejan en el uso de papel, donde los trabajadores muestran una preferencia por almacenar documentos en formato digital en lugar de imprimirlos. En cuanto al uso de energía y almacenamiento, los trabajadores apagan computadoras, impresoras y escáneres cuando no están en uso; sin embargo, durante la jornada laboral, la impresora permanece encendida continuamente.

**Figura 5.**

*Gestion documentaria ecoeficiente por dimensiones y categorias.*

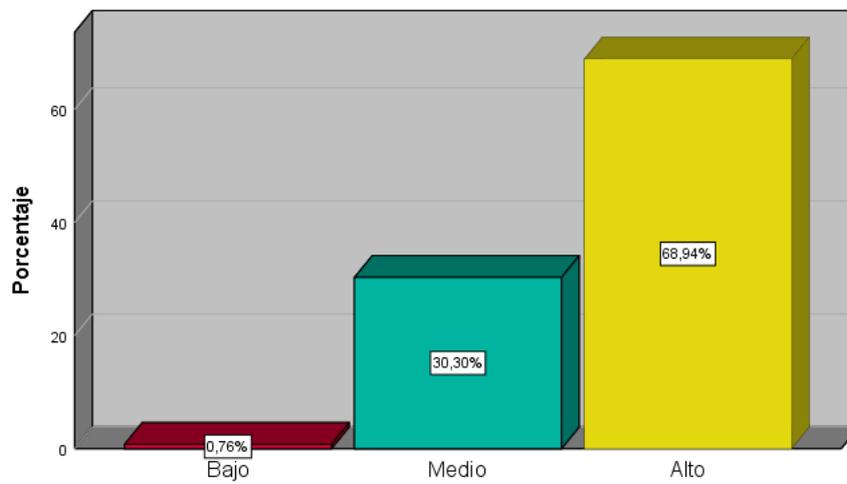


*Fuente: Encuesta de gestion documentaria ecoeficiente, 2022*

En la figura 5 grafica la gestión documentaria ecoeficiente por dimensiones y categorías. se observa que las dimensiones de administración documental y conservación documental tienen una adecuada gestión con el 63.64% y el 71.97%, mientras que la dimensión de ecoeficiencia tiene una regular gestión documentaria ecoeficiente con el 76.52%.

**Figura 6.**

*Uso de la firma digital en los trabajadores de la parte administrativa de la UNTRM, 2022.*

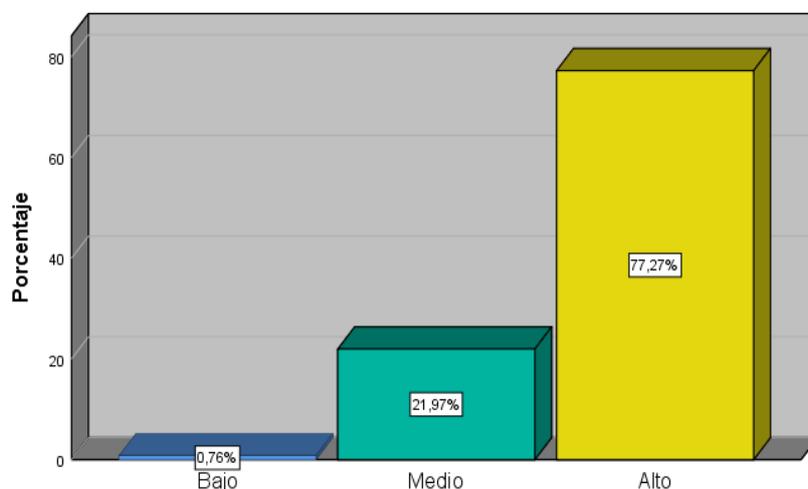


*Fuente: Encuesta de gestión documentaria ecoeficiente, 2022*

La figura 6 muestra que el 68.94% de los trabajadores presentan un nivel uso o conocimiento de las firmas digitales alto, mientras que el 30.30% lo hace a un nivel medio y solo el 0.76% de los trabajadores presenta un nivel de uso o conocimiento de las firmas digitales bajo.

**Figura 7.**

*Dimensión conocimiento*

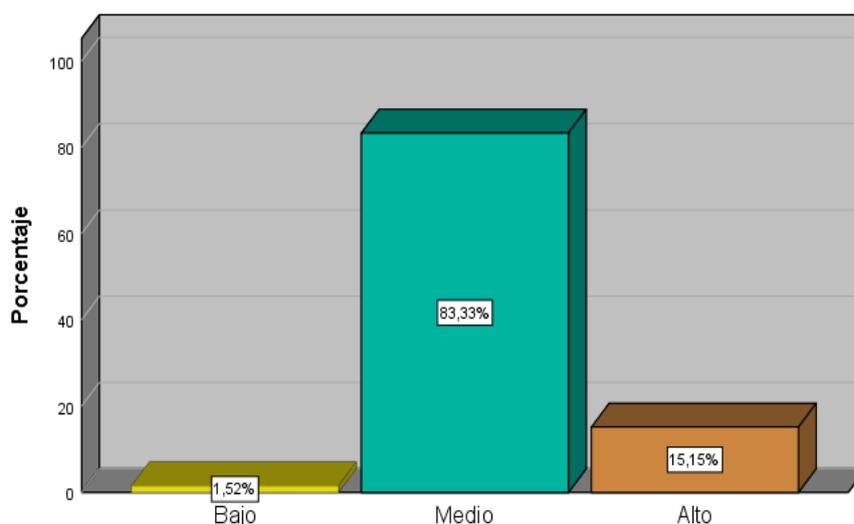


Fuente: Encuesta de gestión documentaria ecoeficiente, 2022

La figura 7 revela que el 77.27% de los trabajadores posee un alto nivel de conocimiento sobre la firma digital o los beneficios de la misma, el 21.97% tiene un nivel medio y el 0.76% muestra un bajo nivel de conocimiento. Algunas características asociadas con el conocimiento de las firmas digitales incluyen la obligatoriedad de que las dependencias administrativas de la UNTRM utilicen la firma digital, el reconocimiento de que su uso ahorra tiempo y la contribución de la firma digital a la protección del medio ambiente.

**Figura 8.**

*Dimensión instalación*



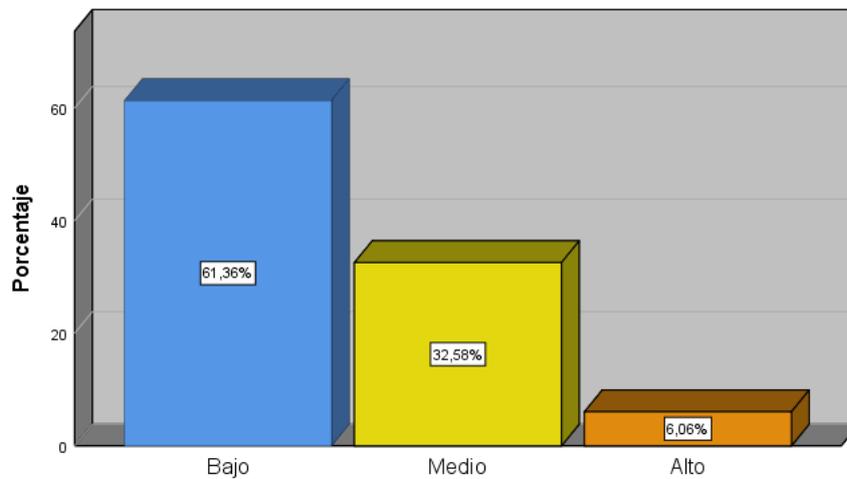
Fuente: Encuesta uso de la firma digital, 2022

La figura 8 se puede apreciar que el 83.33% de los trabajadores requiere un nivel medio de soporte, capacitación e instalación de la firma digital, el 15.15% un nivel alto y el

1.52% un nivel bajo. Algunas características asociadas con el proceso de implementación de la firma digital incluyen la disposición a participar en cursos de actualización para su uso adecuado, la aceptación de recibir soporte técnico para resolver dudas y problemas relacionados, y la voluntad de liderar conjuntamente con su área de trabajo la adopción y uso de la firma digital.

**Figura 9.**

*Dimensión acreditación*

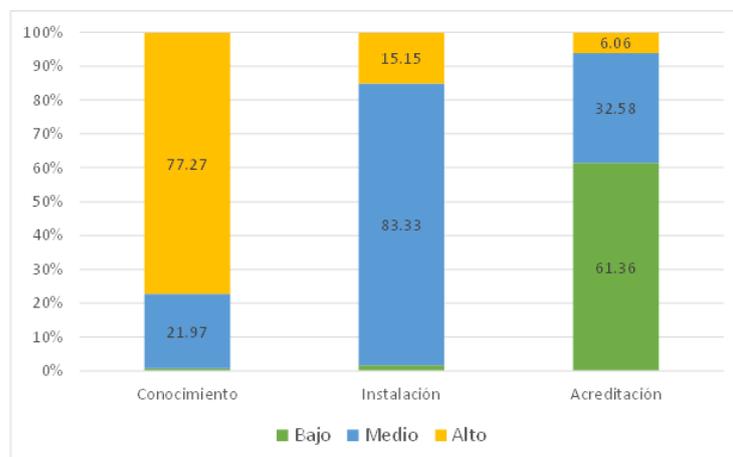


*Fuente: Encuesta uso de la firma digital, 2022*

La figura 9 revela que el 61.36% de los trabajadores posee un bajo nivel de conocimiento sobre la normativa de firma digital, el 32.58% tiene un nivel medio, y solo el 6.06% cuenta con un alto nivel de acreditación. Algunas características del proceso de acreditación incluyen la lectura de la Ley N.º 27269 sobre firmas electrónicas y certificados digitales, la Ley N.º 27310 que modifica la Ley 27269, y el Decreto Legislativo N° 1412 que aprueba la Ley de Gobierno Digital.

**Figura 10.**

*Uso de la firma digital por dimensiones y categorías.*



*Fuente: Encuesta uso de la firma digital, 2022*

La figura 10 grafica el uso de la firma digital por dimensiones y categorías, se observa que la dimensión de conocimiento es alto con el 77.27%, la dimensión de instalación tiene un conocimiento medio con el 83.33%, sin embargo, en la dimensión de acreditación tienen un bajo conocimiento con el 61.36% sobre la normativa de la firma digital.

### **Características Sociodemográficas del personal**

**Tabla 4.**

*Uso del DNI electrónico por edad*

Edad	Uso DNI Electrónico				Total	
	Si		No		fc	%
	fc	%	fc	%		
18 a 25 años	1	1	3	2	4	3
26 a 33 años	12	9	16	12	28	21
34 a 41 años	23	17	19	14	42	32
42 a 49 años	24	18	17	13	41	31
50 a más años	11	8	6	5	17	13
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta uso de la firma digital, 2022

En la tabla 4, se puede notar que el 54% de los trabajadores de la sede administrativa cuenta con DNI Electrónico y 46 % no cuenta, es necesario indicar que mediante el DNI Electrónico se puede firmar digitalmente.

En cuanto al rango de edad de los trabajadores de la sede administrativa que poseen DNI Electrónico, el 18% tiene entre 42 y 49 años; el 17% tiene entre 34 y 41 años; el 9% está en el rango de 26 a 33 años; el 8% tiene 50 años o más y el 1% se encuentra entre 18 y 25 años.

Asimismo, en cuanto al rango de edad de los trabajadores de la sede administrativa que no poseen DNI Electrónico, el 14% no poseen y están entre 34 y 41 años; el 13% tiene entre 42 y 49 años; el 12% su edad es de 26 a 33 años; el 5% está en el rango de 50 a más años y el 2% tiene 18 y 25 años.

## **DISCUSIÓN**

La firma digital ha emergido como una herramienta fundamental en la administración pública, ofreciendo una serie de beneficios que impactan tanto en la eficiencia de los procedimientos como en la experiencia de los ciudadanos. El presente estudio valoró el 69% de los colaboradores de los órganos de apoyo de la UNTRM llevan a cabo una gestión documentaria ecoeficiente adecuada y el uso de la firma digital es alto. Además, el 30% muestra una gestión documentaria ecoeficiente regular, mientras que el uso de la firma digital es medio y solo el 1% de los colaboradores presenta una gestión documentaria ecoeficiente inadecuada y el uso de la firma digital es bajo.

Investigadores como Inquilla (2021), destacó que la adopción de la firma digital no solo agiliza los trámites administrativos, sino que también contribuye a la reducción de costos y mejora la transparencia en la gestión gubernamental. Esta perspectiva es corroborada por los resultados del estudio de Carrillo (2019), que evidenciaron que, mediante la implementación de una administración documentaria ecoeficiente, se logra una disminución significativa en los tiempos de procesamiento y una mayor accesibilidad para los ciudadanos. Además, la investigación ha subrayado la importancia de recopilar adecuadamente la información necesaria para la implementación exitosa de estas tecnologías. En tanto que Dzhangarov y Suleymanova (2020), enfatizan que comprender detalladamente el funcionamiento de los procesos y obtener datos precisos y actualizados en tiempo real son elementos críticos para asegurar el éxito de cualquier iniciativa en el uso de la firma digital.

En este contexto, la adopción de una metodología para la implementación de documentos electrónicos y la firma digital no solo conlleva una transformación tecnológica, sino también un cambio cultural y organizacional que demanda una planificación meticulosa y una coordinación eficiente entre los diversos actores implicados. La firma digital se presenta como una herramienta que permite modernizar y optimizar los procesos administrativos en la administración pública incrementando la eficiencia y eficacia de los servicios públicos. No obstante, su implementación exitosa depende de una comprensión exhaustiva de sus implicaciones teóricas, prácticas y administrativas, así como de una gestión efectiva del cambio organizacional, asegurando que las Unidades, Oficinas y

Direcciones de la organización estén alineados con los nuevos procedimientos y tecnologías.

En las investigaciones de Khrykova et al. (2021), sobre la utilización de tecnologías de modelado de procesos de negocio para evaluar el estado actual (AS-IS) y el estado deseado (TO-BE) ofrece una base sólida para identificar las potencialidades que puede aportar la firma digital. Este enfoque permite una comprensión detallada de cómo los procesos pueden ser optimizados. Asimismo, Yamunaque (2022), resalta la importancia de la firma digital no solo como una herramienta tecnológica, sino también como un facilitador de procesos más ágiles y transparentes, incrementando así la eficacia organizacional. Además, Ampuero (2021), aporta evidencia de los beneficios prácticos de la firma digital, demostrando su capacidad para reducir tanto los costos como el tiempo empleado en los trámites documentarios. Esta eficiencia en el uso de recursos es crucial en contextos administrativos donde la optimización y la eficacia son prioritarias.

Por lo que, la firma digital se ha convertido en un elemento fundamental y seguro en los procesos de modernización estatal. Según Cabello (2021), su importancia en la reforma administrativa radica en la necesidad de asegurar la identidad personal y garantizar la seguridad y confiabilidad en su uso. Esto requiere que el Estado implemente medidas robustas para proporcionar las garantías necesarias, asegurando que las firmas digitales sean seguras y confiables. De acuerdo con Larrea (2021), el cual presenta beneficios prácticos en su estudio sobre la firma digital, mostrando que su implementación genera un ahorro en los recursos utilizados por las instituciones, con una reducción de más del 20%. Finalmente, Valentinovna et al. (2020), refieren que existe la necesidad de desarrollar una plataforma de gestión documental confiable con firma digital, que permita la verificación y reconocimiento mutuo de documentos entre diferentes jurisdicciones. Utilizando múltiples algoritmos y claves para asegurar su autenticidad, este enfoque garantiza la interoperabilidad y la validez legal de los documentos firmados digitalmente, facilitando la modernización y eficiencia en la administración pública.

Dzhangarov y Suleymanova (2020), destacaron que la firma digital no solo permite identificar al autor del documento, sino que también asegura la precisión de la información y evalúa posibles alteraciones desde su creación. En su investigación, Carrillo Riveros (2019) encontró que la implementación de la tecnología de la firma

digital optimizó tanto el tiempo como el presupuesto del proceso de trámite documentario. En un proyecto llevado a cabo por Martínez et al. (2019), se redujo el tiempo necesario para completar trámites burocráticos, agilizando así la elaboración de documentación para que los usuarios pudieran finalizar sus trámites en el menor tiempo posible. Por otro lado, Quispe (2018) en su investigación determinó que el consumo promedio de energía eléctrica era de 96 kW por persona, lo que generaba un gasto de S/15.38 por individuo, todos estos factores contribuyen al daño ambiental, subrayando la importancia de implementar un plan de ecoeficiencia para reducir costos y disminuir la contaminación.

La propuesta de implementación de la firma digital y la gestión documentaria ecoeficiente en la sede administrativa de la UNTRM implica una serie de cambios fundamentales tanto en el enfoque teórico como en las prácticas y procesos administrativos. Desde una perspectiva teórica, este proyecto representa un avance significativo en la gestión organizacional al adoptar tecnologías digitales para modernizar y garantizar la seguridad y la eficiencia en la administración de documentos. Este cambio se alinea con las teorías contemporáneas de gestión del conocimiento y transformación digital, que subrayan la importancia de adaptarse a entornos digitales para aumentar la productividad y la competitividad organizacional.

Los Sistemas de Gestión Documental (SGD) específicamente los que desarrolló y mantiene actualizado la Presidencia del Consejo de Ministros de nuestro país, incluyen o integran la firma digital para garantizar la originalidad de los documentos, almacenamiento, la seguridad y la trazabilidad de los documentos firmados digitalmente; en nuestra universidad donde la gestión administrativa, académica y de investigación precisan de documentos para cumplir con disposiciones o normas legales. Implementar un SGD con firma digital complementa los beneficios de la misma y ayuda significativamente a tener una gestión ecoeficiente, como lo demuestran muchos investigadores.

#### **IV. CONCLUSIONES**

El 68.94% de los trabajadores demuestra un alto nivel de uso de las firmas digitales, lo cual indica una aceptación generalizada y un buen nivel de adopción de esta tecnología en la organización.

El 77.27% de los empleados presenta un nivel de conocimiento avanzado sobre la tecnología de firma digital y el 83.33% de los trabajadores requiere un nivel medio de soporte, capacitación e instalación. Esto implica la necesidad de implementar programas de capacitación continua y soporte técnico para mejorar aún más la eficiencia y efectividad en el uso de las firmas digitales.

El 61.36% de los trabajadores presenta un bajo nivel de conocimiento sobre la normativa relacionada con la firma digital. Esto subraya la urgencia de proporcionar formación adicional y educación sobre las regulaciones pertinentes, asegurando así el cumplimiento normativo y maximizando los beneficios derivados de la implementación de la firma digital en la organización.

Respecto a la gestión documentaria el 68.94% de los trabajadores demuestran una gestión documentaria ecoeficiente adecuada, reflejando un compromiso significativo hacia prácticas sostenibles y eficientes en el manejo de documentos dentro de la organización. En tanto que el 63.64% de los trabajadores mantienen una administración documental apropiada, por lo que existe un margen para mejorar en términos de eficiencia y optimización de procesos documentales para el restante porcentaje.

Referente a la adecuada conservación de los documentos el 71.97% de los trabajadores aseguran tener una adecuada conservación de los documentos, lo cual indica un buen cuidado, tratamiento y manejo de la información dentro de la organización.

Y, en la implementación de procesos ecoeficientes el 76.52% de los trabajadores aplican de manera regular en sus actividades administrativas estos procesos, lo cual es crucial para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia operativa.

Por consiguiente, hay una relación directa entre la firma digital y la ecoeficiencia en nuestra universidad por definición propia de los trabajadores; sin embargo, se carece de

una plataforma que de soporte al uso de la firma digital, firmar un documento digitalmente y luego imprimirlo desnaturaliza la función propia de la firma digital. Es por ello que los Sistemas de Gestión Documental electrónica son el complemento perfecto para la firma digital y conllevan a una gestión ecoeficiente y la cultura del CERO PAPEL.

## **V. RECOMENDACIONES**

### **A las autoridades de la UNTRM:**

Es crucial reconocer que una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital no solo es una necesidad en términos de eficiencia administrativa, sino también una responsabilidad institucional en la promoción de prácticas sostenibles y el cumplimiento de las normas legales y modernizar la gestión. Al invertir en tecnologías y capacitación relacionadas con la firma digital y la gestión documentaria ecoeficiente, la institución puede mejorar su competitividad, su imagen institucional y su contribución al cuidado del medio ambiente, por lo que se debe generalizar políticas del uso de la firma digital en la UNTRM.

### **Al personal administrativo de la UNTRM:**

Es fundamental comprender la importancia de una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital como una herramienta para optimizar los procesos administrativos. La implementación de prácticas ecoeficientes y el uso de la firma digital no solo mejoran la eficiencia en la administración de documentos, sino que también contribuyen a la disminución drásticamente del consumo de papel, energía y otros recursos, lo que a su vez puede generar ahorros significativos para la institución, por lo que se debe concientizar y capacitar sobre las buenas prácticas con el uso de la firma digital.

### **A los estudiantes de la UNTRM:**

Comprender la valía de una gestión documentaria ecoeficiente y el uso de la firma digital les brinda la oportunidad de adquirir habilidades relevantes para su futuro profesional. Estas prácticas les permiten familiarizarse con herramientas tecnológicas modernas y desarrollar competencias en la gestión eficiente de documentos, lo que puede mejorar su empleabilidad y su capacidad para adaptarse a entornos laborales digitales en constante

evolución, en tal sentido se debe propiciar el empleo de la firma digital en los procesos académicos.

#### **A la Comunidad Universitaria de la UNTRM:**

Finalmente, a la comunidad universitaria se adjunta la propuesta para la implementación de una plataforma digital de gestión documental ecoeficiente utilizando la firma digital. Esta herramienta está estandarizada para la administración pública y se alinea con las regulaciones vigentes.

### **VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ampuero Herrera, Renato Mario. (2021). *Implementación de la plataforma de firma digital para el proceso de emisión de documentos académicos en la Universidad Nacional de Barranca*. Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60148>
- Cabello Dolores, D. (2021). *Implicancia de la firma digital en el proceso de reforma y modernización de un poder del Estado – Perú 2021*. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, Lima.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73944>
- Carrillo Riveros, E. (2019). *Firma Digital para el Proceso de Trámite Documentario en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 2016*. Tesis de maestría, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez, Escuela de posgrado.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UANT\\_4e687537f76759ae3c9a100e788f8e9f](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UANT_4e687537f76759ae3c9a100e788f8e9f)
- Dzhangarov, A., & Suleymanova, M. (2020). Electronic digital signature. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 862(1), 75-95.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/862/5/052054/meta>
- Gonzales Sánchez, Santiago Raúl. (2018). *Eficiencia de los sistemas de gestión documental para el cuidado del medio ambiente y el nivel de reducción del uso de papel en la Municipalidad Provincial del Callao*. Tesis de maestría, Inca Garcilaso de la Vega, Escuela de Posgrado, Lima.  
[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3231/tesis\\_docto](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3231/tesis_docto)

medi.ambient\_santiago%20ra%C3%BAI%20gonzales%20s%C3%A1nchez.pdf?  
sequence=2&isallowed=y

- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Tercera ed.). Mc Graw Hill.
- Huamán Coronel, P., & Medina Sotelo, C. (2022). Transformación digital en la administración pública: desafíos para una gobernanza activa en el Perú. *Comuni@cción*, 13(2), 93-105. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.594>
- Inquilla Quispe, R. (2021). *Estrategia de firma digital y gestión de trámite documentario en una universidad pública, Lima, 2021*. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Escuela de posgrado, Lima. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74910>
- Khrykova, Anastasia; Bolsunovskaya, Marina ; Shirokova, Svetlana ; Novopashenny, Andrey. (2021). Implementation of digital signature technology to improve the interaction in company. *E3S Web Conf*, 244(1), 65-75. [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/20/e3sconf\\_emmft2020\\_12023/e3sconf\\_emmft2020\\_12023.html](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/20/e3sconf_emmft2020_12023/e3sconf_emmft2020_12023.html)
- Larrea Anglas, David Jesus. (2021). *Propuesta de Diseño de un Sistema de Gestión Ecoeficiente para Mejorar las Operaciones de una Institución Pública*. Tesis de licenciatura, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Facultad de Ingeniería, Lima. <https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/1025/Tesis%20-%20Larrea%20Anglas%2c%20David%20Jesus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leite Frandoloso, M. (2018). *La inserción de la eficiencia energética en los edificios universitarios brasileños : las políticas y los procesos de toma de decisiones*. Tesis de maestría, Universitat Politècnica de Catalunya, Departament de Tecnologia de Arquitectura, Barcelona. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/113995>
- Loayza Varillas, M., & Ochoa Rúa, C. (2018). *Análisis al Sistema Trámite Documentario y el Servicio de Atención en las Universidades Públicas de Lima Metropolitana*. Tesis de licenciatura, Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de Ciencias Administrativas y Ciencias Económicas, Lima. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2897>
- Quispe Sarayasi, V. (2018). *Diagnostico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de La UNSA; Arequipa 2018*.

- Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Ciencias Biológicas, Arequipa.  
<https://repositorio.unsa.edu.pe/items/5466a1f9-9a4d-4ee3-891d-e3eb6a834b25>
- Salvador Serna, M. (2021). Transformación digital y función pública: capacidades institucionales para afrontar nuevos retos. *Documentación Administrativa: nueva época.*, 8(1), 25-42. <https://repositori.upf.edu/handle/10230/56733>
- Valdés Figueroa, L., & Pérez, G. (2020). Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe. *Boletín FAL*, 1(1), 1-25. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/a0ceb8f7-dabb-44f8-9cd1-0e5461a76d43>
- Valentinovna Matveeva, Svetlana; Sergeevna Akatova, Natalia ; Ivanovich Shcherbakov, Yuriy; Victorovna Filinova, Nadezhda. (2020). Digitalization of Higher Education and Professional Development of Educators: Technologies and New Opportunities. *Amazonia Investiga*, 9(29), 77-86. <https://doi.org/https://doi.org/10.34069/AI/2020.29.05.10>
- Valero Torrijos, J., & Cerdá Meseguer, J. (2020). Transparencia, acceso y reutilización de la información ante la transformación digital del sector público: enseñanzas y desafíos en tiempos del COVID-19. *Revista En Cultura De La Legalidad*, 19(1), 103-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.20318/eunomia.2020.5705>
- Yamunaque Cruz, W. (2022). *Firma digital en la mejora de la gestión de aseguramiento en salud en Saludpol, Lima 2022*. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Escuela de posgrado, Lima. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95923>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de operacionalización

Tabla 5.

Operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA
<b>Firma digital</b>	<p>(LEY01) Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales Ley N° 27269. Título 1, Capítulo 1. Con relación a Firma electrónica dice que: Es un conjunto de datos electrónicos que acompañan o que están asociados a un documento electrónico y cuyas funciones básicas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar al firmante de manera inequívoca.</li> <li>• Asegurar la integridad del documento firmado.</li> </ul> <p>Los datos que utiliza el firmante para realizar la firma son únicos y exclusivos y, por tanto, posteriormente, no puede decir que no ha firmado el documento.</p>	Conocimiento	Social	¿Conoces el significado de Firma Digital?	<p>Cuestionario de medición con respuesta dicotómica:</p> <p>Si = 1 No = 0</p> <p><b>Alto</b> = (22– 32) <b>Medio</b> = (11 – 21) <b>Bajo</b> = (0 - 10)</p>
				¿Conoces el significado de certificado digital o electrónico?	
				¿Conoces cómo funciona la firma digital?	
				¿Conoces la existencia de la firma digital que esté funcionando en alguna institución pública en nuestra región?	
				¿Crees que el área administrativa de la UNTRM, debe contar con el uso de firma digital?	
				¿Crees que el personal administrativo de la UNTRM, daría importancia en el manejo de la firma digital?	
				¿Existe diferencia entre la firma digital y la firma electrónica?	
				¿Cuenta con ventajas la puesta en práctica el uso de firma digital?	
			Económico	¿Genera beneficio económico el uso de la firma digital?	
				Contar con el uso de la firma digital, es no gastar en papel y archivadores.	
				Contar con el uso de la firma digital, ¿es ahorrar tiempo?	
				Contar con firma digital, es realizar gestión en un solo lugar sin desplazarse	
				Contar con firma digital, significa que realizar una gestión lo puede hacer un tercero sin necesidad de una carta poder	
				Firma digital, es referirse a una gestión ecoeficiente, por que disminuye los costos operativos.	
	¿Crees que el uso de la firma digital, contribuye a la conservación del medio ambiente?				
	Contar con firma digital, significa prescindir del uso de papel				

			Ambiental	Contar con firma digital, es adaptarse u una cultura ambiental		
				Contar con firma digital es sinónimo una cultura “CERO PAPEL”		
				Usar la firma digital es referirse a la conservación de los bosques y al ahorro de agua pues el flujo de 10 mil documentos físicos por mes implica la tala de 48 árboles y el consumo de 150 mil litros de agua que son empleados en la producción de papel.		
		Instalación		Soporte técnico		¿Maneja usted la instalación de la firma digital para que funcione en su dependencia?
						¿Está de acuerdo a realizar cursos de actualización para el uso adecuado de la firma digital?
						¿Estaría de acuerdo tener soporte técnico sobre el uso de la firma digital?
						¿Formaría parte para brindar soporte técnico dentro de su área de trabajo?
						¿Estaría de acuerdo que usted y su área de trabajo lideren el uso de la firma digital?
		Acreditación		Normativa Técnica		¿Ha leído usted el Decreto Legislativo N° 1412 que aprueba la Ley de Gobierno Digital?
						¿Ha leído usted la Ley N° 27269 – Ley De Firmas Y Certificados Digitales Perú?
						¿Se ha enterado de la <a href="#">Ley N° 27310</a> , que modifica la Ley 27269 de Firma Electrónica y Certificados Digitales?
						¿Se ha enterado de la existencia y utilidad del: E-Mail Soporte: soporte @certificado digitalsunat.com?
						¿Cree usted que el uso de la firma digital, cuenta con normatividad suficiente para darle personalidad jurídica, para ponerlo en práctica, y contribuir a la conservación del medio ambiente?
¿Considera usted, que todo el personal administrativo que labora en la UNTRM, debe contar con certificado digital, para garantizar un trabajo eficiente y ser parte de la era digital?						
La Guía de Ecoeficiencia para las instituciones del sector público define la Ecoeficiencia como una				¿Qué nivel de almacenamiento documentario percibe en la oficina o dependencia donde labora?		
				¿Cómo califica el nivel de traslado de archivadores al archivo Central?		

<p style="text-align: center;"><b>Gestión documentaria ecoeficiente</b></p>	<p>ciencia que combina los principios de la ecología con la economía para generar alternativas de uso eficiente de las materias primas e insumos; así como para optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios.</p>	<p style="text-align: center;">Administración Documental</p>	<p style="text-align: center;">Documentación</p>	<p>¿Cómo califica a los espacios asignados en su Dependencia para archivo documentario?</p>	<p>Cuestionario de medición con respuesta valorativa: Si = 1 No = 0 <b>Alto</b> = (22– 32) <b>Medio</b> = (11 – 21) <b>Bajo</b> = (0 - 10)</p>		
	<p>La ecoeficiencia se aplica a las municipalidades, industrias, empresas de servicios y oficinas administrativas del sector público y privado.</p>			<p>¿Cómo califica a la pérdida de la documentación que ocurre en su Dependencia?</p>			
	<p>¿Cómo califica a la atención inmediata con la documentación solicitada por los usuarios de la UNTRM?</p>						
	<p>¿Cómo califica el ordenamiento de la documentación solicitada por usuarios de la UNTRM?</p>						
	<p>¿Cómo califica el tiempo de búsqueda y ubicación de documentos de años anteriores?</p>						
	<p>¿Cómo califica el tiempo requerido para encontrar documentos impresos almacenados en el presente año fiscal?</p>						
	<p>¿Cómo califica al número de reproducciones (fotocopiado/escaneado) de la documentación en su Dependencia?</p>						
	<p>¿Cómo califica a la necesidad de un archivo físico adicional de documentación importante o crítica, por precaución?</p>						
	<p>¿Cómo califica la facilidad de acceso a los documentos de su Dependencia para su trámite?</p>						
	<p>¿Cómo califica a la necesidad de mantener documentos importantes en archivadores especiales?</p>						
	<p>¿Cómo califica la necesidad de tener los documentos de uso frecuente con respecto a los demás documentos en el archivo de su Dependencia?</p>						
	<p>¿Cuál es el nivel de aplicación de técnicas especiales para conservar los documentos por más tiempo?</p>			<p style="text-align: center;">Conservación documental</p>		<p style="text-align: center;">Desempeño de funciones</p>	<p>¿Cuál es el nivel de aplicación de trato diferenciado para la conservación documental?</p>
	<p>¿Cuál es el nivel de empleo de una estrategia para la organización de su archivo?</p>						
	<p>¿Cuál es el nivel de consideración de los documentos más importantes en su Dependencia?</p>						
<p>¿Cómo califica el archivo de documentos de su Dependencia con precaución y orden?</p>							

				¿Cómo califica el nivel de procesamiento (archivo, conservación y precaución) documental en la UNTRM?	
		Ecoeficiencia	Uso de energía	¿Con qué frecuencia apaga las computadoras, impresoras y scanner cuando no están en uso?	
				¿Cuál es el nivel de mantener prendida su impresora durante toda su jornada de trabajo?	
				¿Cómo califica la orientación que hace a sus compañeros o compañeras de trabajo a escanear documentos para el registro de su cargo y evita fotocopiarlo?	
				¿Cómo califica el tiempo que utiliza para el registro y archivo de documentos en su Dependencia?	
				¿Con qué nivel genera documentación para conservar en archivadores que demandan de espacios para su almacenamiento?	
			¿Cuál es el nivel de conservar documentos en archivadores que ocupan espacio y no son requeridos para tramites posteriores después de su atención?		
			Uso del papel	¿Cuál es el nivel de utilizar medios virtuales para comunicaciones internas?	
				¿Cómo califica la preferencia de guardar los documentos en formato digital antes de imprimirlos y guardarlos físicamente?	
				¿Cuál es el nivel de digitalización de documentos en su Dependencia?	
				¿Cómo califica la orientación que hace a sus compañeros o compañeras de trabajo a usar la firma digital, para no usar papel?	
		¿Cómo califica su participación en campañas fomentando ¡No al uso del papel! // ¡...CULTURA CERO PAPEL...!?			

## Anexo 2 Instrumento aplicado



### Cuestionario



Estimado participante (empleador) buenos días, actualmente se está ejecutando el trabajo de investigación titulado “PROPUESTA DE UNA GESTIÓN DOCUMENTARIA ECOEFICIENTE UTILIZANDO LA FIRMA DIGITAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA, 2022”, que tiene por objetivo: Determinar como la implementación a firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza permite una gestión documentaria ecoeficiente, 2024.

#### **Instrucciones:**

La encuesta es anónima, se le insta en llenar con total veracidad los espacios en blanco y marcar con un aspa (X) según su criterio como empleador.

1. Información socioeconómica
  - a) Género: (M) (F)
  - b) Edad.....
  - c) Cuenta con DNI electrónico (Si) (NO)
  
2. Cuestionario

	ÍTEMS	Si	NO
1	¿Conoces el significado de Firma Digital?		
2	¿Conoces el significado de certificado digital o electrónico?		
3	¿Conoces cómo funciona la firma digital?		
4	¿Conoces la existencia de la firma digital que esté funcionando en alguna institución pública en nuestra región?		
5	¿Crees que el área administrativa de la UNTRM, debe contar con el uso de firma digital?		
6	¿Crees que el personal administrativo de la UNTRM, daría importancia en el manejo de la firma digital?		
7	¿Existe diferencia entre la firma digital y la firma electrónica?		
8	¿Cuenta con ventajas la puesta en práctica el uso de firma digital?		
9	¿Genera beneficio económico el uso de la firma digital?		
10	Contar con el uso de la firma digital, es no gastar en papel y archivadores.		
11	Contar con el uso de la firma digital, ¿es ahorrar tiempo?		
12	Contar con firma digital, es realizar gestión en un solo lugar sin desplazarse		

13	Contar con firma digital, significa que realizar una gestión lo puede hacer un tercero sin necesidad de una carta poder		
14	Firma digital, es referirse a una gestión ecoeficiente, por que disminuye los costos operativos.		
15	¿Crees que el uso de la firma digital, contribuye a la conservación del medio ambiente?		
16	Contar con firma digital, significa prescindir del uso de papel		
17	Contar con firma digital, es adaptarse u una cultura ambiental		
18	Contar con firma digital es sinónimo una cultura “CERO PAPEL”		
19	Usar la firma digital es referirse a la conservación de los bosques y al ahorro de agua pues el flujo de 10 mil documentos físicos por mes implica la tala de 48 árboles y el consumo de 150 mil litros de agua que son empleados en la producción de papel.		
20	¿Maneja usted la instalación de la firma digital para que funcione en su dependencia?		
21	¿Está de acuerdo a realizar cursos de actualización para el uso adecuado de la firma digital?		
22	¿Estaría de acuerdo tener soporte técnico sobre el uso de la firma digital?		
23	¿Formaría parte para brindar soporte técnico dentro de su área de trabajo?		
24	¿Estaría de acuerdo que usted y su área de trabajo lideren el uso de la firma digital?		
25	¿Ha leído usted el Decreto Legislativo N° 1412 que aprueba la Ley de Gobierno Digital?		
26	¿Ha leído usted la Ley N° 27269 – Ley De Firmas Y Certificados Digitales Perú?		
27	¿Se ha enterado de la <a href="#">Ley N° 27310</a> , que modifica la Ley 27269 de Firma Electrónica y Certificados Digitales?		
28	¿Se ha enterado de la existencia y utilidad del: E-Mail Soporte: soporte @certificado digitalsunat.com?		
29	¿Cree usted que el uso de la firma digital, cuenta con normatividad suficiente para darle personalidad jurídica, para ponerlo en práctica, y contribuir a la conservación del medio ambiente?		
30	¿Considera usted, que todo el personal administrativo que labora en la UNTRM, debe contar con certificado digital, para garantizar un trabajo eficiente y ser parte de la era digital?		
31	¿Qué nivel de almacenamiento documentario percibe en la oficina o dependencia donde labora?		
32	¿Cómo califica el nivel de traslado de archivadores al archivo Central?		
33	¿Cómo califica a los espacios asignados en su Dependencia para archivo documentario?		
34	¿Cómo califica a la pérdida de la documentación que ocurre en su Dependencia?		
35	¿Cómo califica a la atención inmediata con la documentación solicitada por los usuarios de la UNTRM?		
36	¿Cómo califica el ordenamiento de la documentación solicitada por usuarios de la UNTRM?		

37	¿Cómo califica el tiempo de búsqueda y ubicación de documentos de años anteriores?		
38	¿Cómo califica el tiempo requerido para encontrar documentos impresos almacenados en el presente año fiscal?		
39	¿Cómo califica al número de reproducciones (fotocopiado/escaneado) de la documentación en su Dependencia?		
40	¿Cómo califica a la necesidad de un archivo físico adicional de documentación importante o crítica, por precaución?		
41	¿Cómo califica la facilidad de acceso a los documentos de su Dependencia para su trámite?		
42	¿Cómo califica a la necesidad de mantener documentos importantes en archivadores especiales?		
43	¿Cómo califica la necesidad de tener los documentos de uso frecuente con respecto a los demás documentos en el archivo de su Dependencia?		
44	¿Cuál es el nivel de aplicación de técnicas especiales para conservar los documentos por más tiempo?		
45	¿Cuál es el nivel de aplicación de trato diferenciado para la conservación documental?		
46	¿Cuál es el nivel de empleo de una estrategia para la organización de su archivo?		
47	¿Cuál es el nivel de consideración de los documentos más importantes en su Dependencia?		
48	¿Cómo califica el archivo de documentos de su Dependencia con precaución y orden?		
49	¿Cómo califica el nivel de procesamiento (archivo, conservación y precaución) documental en la UNTRM?		
50	¿Con qué frecuencia apaga las computadoras, impresoras y scanner cuando no están en uso?		
51	¿Cuál es el nivel de mantener prendida su impresora durante toda su jornada de trabajo?		
52	¿Cómo califica la orientación que hace a sus compañeros o compañeras de trabajo a escanear documentos para el registro de su cargo y evita fotocopiarlo?		
53	¿Cómo califica el tiempo que utiliza para el registro y archivo de documentos en su Dependencia?		
54	¿Con qué nivel genera documentación para conservar en archivadores que demandan de espacios para su almacenamiento?		
55	¿Cuál es el nivel de conservar documentos en archivadores que ocupan espacio y no son requeridos para tramites posteriores después de su atención?		
56	¿Cuál es el nivel de utilizar medios virtuales para comunicaciones internas?		
57	¿Cómo califica la preferencia de guardar los documentos en formato digital antes de imprimirlos y guardarlos físicamente?		
58	¿Cuál es el nivel de digitalización de documentos en su Dependencia?		
59	¿Cómo califica la orientación que hace a sus compañeros o compañeras de trabajo a usar la firma digital, para no usar papel?		
60	¿Cómo califica su participación en campañas fomentando ¡No al uso del papel! // ¡...CULTURA CERO PAPEL...!?		

### Anexo 3. Confiabilidad del instrumento de medición

Alfa de Cronbach	N de elementos
,826	60

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
V1	16,48	4,923	,870	,761
Dimensión Conocimiento	16,40	5,525	,626	,797
Dimensión Instalación	17,03	6,213	,345	,829
Dimensión Acreditación	17,72	5,623	,357	,840
V2	16,48	4,923	,870	,761
Dimensión Administración Documental	16,54	5,365	,608	,798
Dimensión Conservación documental	16,48	5,733	,384	,831
Dimensión Ecoeficiencia	17,02	5,793	,455	,818

## **Anexo 4. Validez de instrumentos**

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**SOLICITO: Evaluación de instrumento  
por experto.**

*Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillon  
Experta*

Yo, Segundo Ramón Salazar Servan, identificado con DNI N° 09606298, egresado de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, me dirijo a usted respetuosamente y expongo lo siguiente:

Que teniendo el proyecto aprobado titulado: “Propuesta de una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2022”, para obtener el grado de Magister, solicito que sea evaluado por su persona para emitir su opinión como experto.

Sin otro particular, reciba usted un cordial saludo, se agradece por la atención oportuna a la solicitud.

Chachapoyas, 25 de abril del 2022.



---

Segundo Ramon Salazar Servan  
DNI N° 096062989

**ESCALA DICOTOMICA PARA EVALUAR POR JUICIO DE EXPERTOS**  
**APRECIACIÓN DE EXPERTOS SOBRE EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Nº	ITEMS	SI	NO
1	El instrumento tiene estructura lógica	X	
2	La secuencia de presentación de ítems es óptima	X	
3	El grado de dificultad o complejidad de los ítems es aceptable	X	
4	Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles	X	
5	Los ítems reflejan el problema de investigación	X	
6	Los instrumentos abarcan en su totalidad el problema de investigación	X	
7	Los ítems permiten medir el problema de investigación	X	
8	Los ítems permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación	X	
9	El instrumento abarca las variables e indicadores	X	
10	Los ítems permitirán contrastar las hipótesis	X	

**SUGERENCIAS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Fecha: 26.04.2022

  
 Nombres y Apellidos: **Dr. Miguel A. Barrena Gurbillon**  
 DNI N°: 97969339

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**SOLICITO: Evaluación de instrumento por experto.**

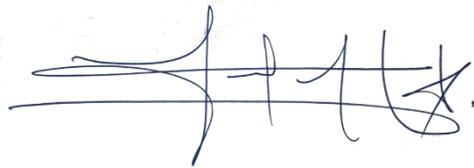
***Dra. Mariel Chotón Calvo***  
***Experta***

Yo, Segundo Ramón Salazar Servan, identificado con DNI N° 09606298, egresado de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, me dirijo a usted respetuosamente y expongo lo siguiente:

Que teniendo el proyecto aprobado titulado: “Propuesta de una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2022”, para obtener el grado de Magister, solicito que sea evaluado por su persona para emitir su opinión como experta.

Sin otro particular, reciba usted un cordial saludo, se agradece por la atención oportuna a la solicitud.

Chachapoyas, 25 de abril del 2022.



---

Segundo Ramon Salazar Servan  
DNI N° 096062989

**ESCALA DICOTOMICA PARA EVALUAR POR JUICIO DE EXPERTOS**  
**APRECIACIÓN DE EXPERTOS SOBRE EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Nº	ITEMS	SI	NO
1	El instrumento tiene estructura lógica	X	
2	La secuencia de presentación de ítems es óptima	X	
3	El grado de dificultad o complejidad de los ítems es aceptable	X	
4	Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles	X	
5	Los ítems reflejan el problema de investigación	X	
6	Los instrumentos abarcan en su totalidad el problema de investigación	X	
7	Los ítems permiten medir el problema de investigación	X	
8	Los ítems permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación	X	
9	El instrumento abarca las variables e indicadores	X	
10	Los ítems permitirán contrastar las hipótesis	X	

**SUGERENCIAS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Fecha: 25/04/2022**



Nombres y Apellidos: ***Dra. Mariel del Rocío Chotón Calvo***  
 DNI N°:18174540

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**SOLICITO: Evaluación de instrumento por experto.**

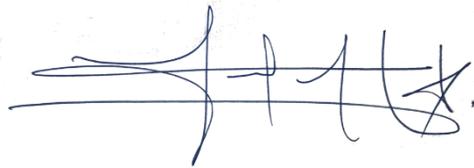
*Mg. Lenin Quiñones Huatangari*  
*Experto*

Yo, Segundo Ramón Salazar Servan, identificado con DNI N° 09606298, egresado de la Maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, me dirijo a usted respetuosamente y expongo lo siguiente:

Que teniendo el proyecto aprobado titulado: “Propuesta de una gestión documentaria ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2022”, para obtener el grado de Magister, solicito que sea evaluado por su persona para emitir su opinión como experto.

Sin otro particular, reciba usted un cordial saludo, se agradece por la atención oportuna a la solicitud.

Chachapoyas, 25 de abril del 2022.



---

Segundo Ramon Salazar Servan  
DNI N° 096062989

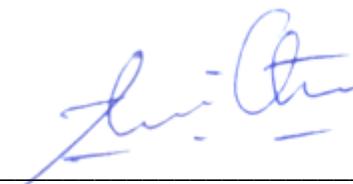
**ESCALA DICOTOMICA PARA EVALUAR POR JUICIO DE EXPERTOS**  
**APRECIACIÓN DE EXPERTOS SOBRE EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Nº	ITEMS	SI	NO
1	El instrumento tiene estructura lógica	X	
2	La secuencia de presentación de ítems es óptima	X	
3	El grado de dificultad o complejidad de los ítems es aceptable	X	
4	Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles	X	
5	Los ítems reflejan el problema de investigación	X	
6	Los instrumentos abarcan en su totalidad el problema de investigación	X	
7	Los ítems permiten medir el problema de investigación	X	
8	Los ítems permiten recoger información para alcanzar los objetivos de la investigación	X	
9	El instrumento abarca las variables e indicadores	X	
10	Los ítems permitirán contrastar las hipótesis	X	

**SUGERENCIAS:**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Fecha:** 25/04/2022



Nombres y Apellidos: **Mg. Lenin Quiñones Huatangari**  
 DNI N°: 42821048

**PROPUESTA: IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL DE GESTIÓN  
DOCUMENTAL ECOEFICIENTE UTILIZANDO LA FIRMA DIGITAL EN LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA**

## Índice

1.	Introducción.....	63
1.1.	Objetivo del proyecto.....	64
1.2.	Alcance del proyecto.....	64
1.3.	Beneficios esperados del proyecto.....	65
2.	Análisis de Requerimientos .....	66
2.1.	Requerimientos Funcionales .....	66
2.1.1.	Gestión de Documentos .....	66
2.1.2.	Control de versiones y seguimiento de cambios.....	66
2.1.3.	Acceso y permisos basados en roles .....	66
2.1.4.	Integración con otros sistemas .....	66
2.2.	Requerimientos No Funcionales .....	67
2.2.1.	Seguridad y cifrado de datos.....	67
2.2.2.	Escalabilidad y rendimiento.....	67
2.2.3.	.....	67
2.2.4.	Usabilidad y accesibilidad .....	67
2.3.	Requerimientos legales y normativos .....	68
2.3.1.	Cumplimiento con leyes y regulaciones locales e internacionales .....	68
2.3.2.	Políticas de retención y conservación de documentos .....	68
3.	Diseño de la plataforma .....	68
3.1.	Arquitectura del sistema .....	68
3.1.1.	Descripción de la arquitectura .....	68
3.1.2.	Diagrama de arquitectura.....	69
3.2.	Componentes del sistema.....	69
3.2.1.	Servidores de aplicaciones .....	69
3.2.2.	Bases de Datos .....	69
3.2.3.	Servicios de almacenamiento.....	70
3.2.4.	Interfaces de usuario .....	70
4.	Plan de implementación.....	70
4.1.	Fases del Proyecto.....	70
4.1.1.	Planificación .....	70

4.1.2.	Diseño y desarrollo .....	70
4.1.3.	Pruebas .....	71
4.1.4.	Despliegue.....	71
4.1.5.	Capacitación y soporte .....	71
4.2.	Recursos .....	72
4.2.1.	Recursos Humanos.....	72
4.2.2.	Recursos tecnológicos.....	72
4.2.2.	Certificados de firma digital .....	73
4.2.3.	Proceso de Implementación. ....	75
4.2.4.	Solicitud de servicios .....	81
5.	Gestión del Cambio .....	82
5.1.	Estrategia de Comunicación.....	82
5.2.	Capacitación.....	83
5.3.	Soporte y Mantenimiento.....	83
5.3.1.	Estructura de soporte pos Implementación .....	83
5.3.2.	Plan de mantenimiento y actualizaciones .....	84
6.	Seguridad y gestión de riesgos .....	84
6.1.	Políticas de seguridad .....	84
6.2.	Gestión de riesgos .....	85
6.3.	Evaluación y mejora continua.....	85
6.3.1.	Indicadores de desempeño (KPIS):.....	85
7.	Cronograma .....	85

## 1. Introducción

La Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) se enfrenta al desafío de mejorar sus procesos administrativos y académicos, buscando soluciones innovadoras y ecoeficientes que optimicen la gestión documentaria. Para enfrentar este reto, la implementación de una plataforma digital de gestión documental, complementada con el uso de la firma digital, se presenta como una iniciativa clave para modernizar la gestión documentaria de la universidad. Esta plataforma permitirá una gestión eficiente y organizada de los documentos, facilitando el acceso y la circulación de información tanto en las Dependencias administrativas como en las Facultades académicas de la universidad. El uso de la firma digital será un componente esencial de esta transformación, ya que garantizará la autenticidad y seguridad de los documentos electrónicos. Al adoptar la firma digital, la UNTRM no solo cumple con las normativas legales y regulaciones, sino que también asegura la integridad y el no rechazo de sus documentos. Esto significa que cualquier documento firmado digitalmente será válido y legalmente vinculante, protegiendo a la universidad de posibles disputas legales y mejorando la confianza en sus procesos administrativos.

La reducción del uso de papel y los costos asociados será uno de los beneficios más destacados de esta iniciativa. La transición hacia una plataforma digital eliminará la necesidad de imprimir, almacenar y transportar documentos físicos, lo que resultará en un ahorro en materiales y espacio de almacenamiento. Este ahorro no solo tendrá un impacto en el presupuesto de la universidad, sino también contribuirá al logro de los objetivos de sostenibilidad de la casa superior de estudios, al disminuir su huella de carbono.

La Oficina Nacional de Procesos Electorales desarrolló el Sistema de Gestión Documental (SGD) y posteriormente fue modificado por el DESPACHO PRESIDENCIAL el cual se ejecuta bajo un ambiente web. Es un sistema automatizado que funciona por medio de la tecnología “firma digital” y WEBSOCKET el cual permite optimizar el proceso de gestión de documentos administrativos de una institución. Hoy en día la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) entrega este software con su respectivo código fuente y el soporte para su implementación en las entidades públicas.

Finalmente, la implementación de una plataforma digital de gestión documental y el uso de la firma digital no solo son herramientas para mejorar la eficiencia administrativa, sino

también para promover una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en la UNTRM. Al adoptar estas tecnologías, la universidad se posiciona a la vanguardia en el uso de soluciones digitales innovadoras, reforzando su compromiso con la modernización y la ecoeficiencia.

### **1.1.Objetivo del proyecto**

El propósito principal de este proyecto es implementar el SGD-PCM en la UNTRM que incorpora de manera embebida el uso de la firma digital para autenticar documentos electrónicamente.

### **1.2.Alcance del proyecto**

El alcance del proyecto incluye la implementación de la plataforma digital de gestión documental en todas las Dependencias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM). En primer lugar, el proyecto abarcará el área administrativa, incluyendo el Rectorado, Secretaría General, Vicerrectorados, Direcciones administrativas. Estas Dependencias manejan una gran cantidad de documentos críticos para el funcionamiento diario de la universidad y la digitalización permitirá una gestión más ágil y eficiente de estos documentos.

En el área académica, la plataforma se implementará en las Facultades, Escuelas Profesionales y Departamentos Académico, así como en los Institutos de Investigación. Aquí, la gestión documental digital facilitará el manejo de expedientes estudiantiles, certificados, títulos y otros documentos académicos esenciales. Esto no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también proporcionará un acceso más rápido y seguro a la información académica tanto para el personal como para los estudiantes.

Además, el proyecto se extenderá a las áreas de servicios de la universidad, incluyendo servicios generales, mantenimiento y logística. En estos departamentos, la digitalización de documentos permitirá una mejor organización y seguimiento de las operaciones diarias, desde la gestión de inventarios hasta la coordinación de tareas de mantenimiento. La plataforma digital ayudará a reducir errores y mejorar la transparencia en todas las actividades relacionadas con los servicios universitarios.

El alcance del proyecto también define los tipos de documentos que se gestionarán, incluyendo actas de reuniones, comités, documentos administrativos, informes, memorandos internos, contratos, convenios y documentación de investigación. La implementación de la plataforma digital no solo facilitará la creación, edición y almacenamiento de estos documentos, sino que también permitirá un control de versiones efectivo y un seguimiento detallado de los cambios realizados. Esto asegura que todos los documentos sean gestionados de manera consistente y conforme a las políticas de la universidad.

### 1.3. Beneficios esperados del proyecto

La implementación de la plataforma digital de gestión documental con firma digital en la UNTRM se espera que genere los siguientes beneficios:

<b>Categoría</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Mejora en la eficiencia	Reducción del tiempo de procesamiento	Los documentos podrán ser creados, revisados y aprobados de manera más rápida y eficiente.
	Acceso inmediato	Los documentos estarán disponibles en línea, permitiendo un acceso rápido y seguro desde cualquier lugar.
Reducción de costos	Ahorro en materiales	Reducción significativa en el uso de papel, tinta y otros materiales de oficina.
	Ahorro en almacenamiento	Menor necesidad de espacio físico para el almacenamiento de documentos.
	Menores gastos en envíos	Reducción de costos asociados con el envío físico de documentos.
Cumplimiento normativo y seguridad	Autenticidad y no repudio	La firma digital garantiza la autenticidad de los documentos y asegura que no puedan ser repudiados.
	Cumplimiento legal	Asegura el cumplimiento de normativas locales e internacionales sobre la gestión y conservación de documentos.
	Seguridad de la información	Protección de documentos contra accesos no autorizados y alteraciones, gracias al cifrado y control de accesos.
Sostenibilidad ambiental	Reducción de la huella de carbono	Disminución en el consumo de papel y recursos asociados a la impresión y almacenamiento físico.
	Conciencia ambiental	Promueve una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental dentro de la comunidad universitaria.

## **2. Análisis de Requerimientos**

### **2.1.Requerimientos Funcionales**

#### **2.1.1. Gestión de Documentos**

- a) Creación: la plataforma permite crear documentos de diferentes tipos (oficios, cartas, informes, etc.) directamente en el sistema y firmarlos digitalmente en la misma plataforma.

#### **2.1.2. Control de versiones y seguimiento de cambios**

- a) La PCM a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital entrega el código fuente y la base de datos de SGD, para que las entidades públicas puedan realizar mejoras, actualizaciones y distribuciones a otros sectores públicos.
- b) Por consiguiente, se debe establecer un Seguimiento de Cambios ya sea por la propia Universidad o la misma PCM.

#### **2.1.3. Acceso y permisos basados en roles**

- a) El SGD está diseñado para trabajar con roles, permitiendo la plataforma la creación y administración de roles de usuario con diferentes niveles de acceso y permisos.
- b) Permisos personalizados: los permisos de acceso a documentos deben ser configurables para individuos y grupos, controlando quién puede ver, editar, aprobar o eliminar documentos.

#### **2.1.4. Integración con otros sistemas**

- a) Integración con Sistemas Administrativos y Sistema Académico de la Universidad: la plataforma puede integrarse con otros sistemas utilizados por la universidad, como Sistema Integrado Académico (SIA) y Sistema de Recursos Humanos, para utilizar de manera embebida la firma digital.

## **2.2.Requerimientos No Funcionales**

### **2.2.1. Seguridad y cifrado de datos**

- a) Cifrado: todos los datos almacenados y transmitidos están cifrados en el SGD para proteger la información sensible contra accesos no autorizados.
- b) Autenticación y autorización: el SGD tiene mecanismos robustos de autenticación y autorización para garantizar que solo usuarios autorizados accedan al sistema.

### **2.2.2. Escalabilidad y rendimiento**

- a) Escalabilidad: la plataforma será instalada en el data center de la universidad y configurado para manejar un creciente número de usuarios y documentos sin pérdida de rendimiento.
- b) Rendimiento: el sistema ofrece un rendimiento óptimo, asegurando tiempos de respuesta rápidos incluso bajo cargas altas.

### **2.2.3. Disponibilidad y redundancia**

- a) Alta disponibilidad: se prevé que los servidores y la red estén disponibles 24/7 con mínimos tiempos de inactividad, asegurando el funcionamiento de SGD.
- b) Redundancia: el data center tiene redundancia y recuperación ante fallas para asegurar que el SGD no pierda datos o se puedan ser recuperados rápidamente.

### **2.2.4. Usabilidad y accesibilidad**

- a) Interfaz intuitiva: el SGD está implementado en varias entidades del estado peruano tiene una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar para todos los niveles de usuarios.

## **2.3.Requerimientos legales y normativos**

### **2.3.1. Cumplimiento con leyes y regulaciones locales e internacionales**

- a) Normativas de protección de datos: La plataforma debe cumplir con las leyes y regulaciones de protección de datos personales (Ley n° 27.269 Ley de firmas y certificados digitales) e internacionales, como el GDPR (General Data Protection Regulation).
- b) Directiva N° 001-2021-PCM/SGD que establece los Lineamientos para la Conversión Integral de Procedimientos Administrativos a Plataformas o Servicios Digitales.

### **2.3.2. Políticas de retención y conservación de documentos**

- a) Retención de documentos: la plataforma almacena los documentos y se establecen políticas de copias de seguridad programadas.
- b) Conservación segura: los documentos serán almacenados en File Server con políticas seguras contra eliminación o copiado de documentos.

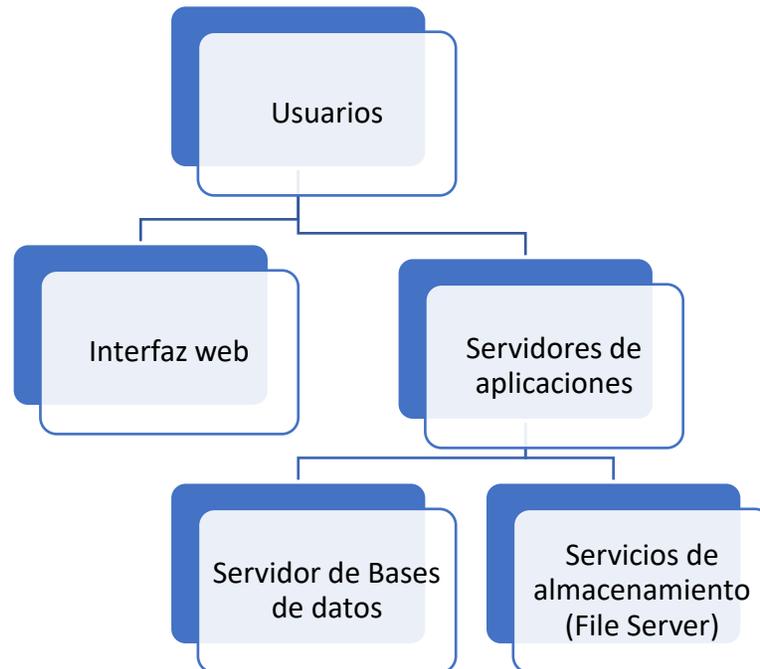
## **3. Diseño de la plataforma**

### **3.1.Arquitectura del sistema**

#### **3.1.1. Descripción de la arquitectura**

La plataforma del SGD para la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) se diseñará utilizando una arquitectura n capas, proporcionando flexibilidad, escalabilidad y seguridad.

### 3.1.2. Diagrama de arquitectura



## 3.2. Componentes del sistema

### 3.2.1. Servidores de aplicaciones

- a) Backend: alojado en los servidores en el data center que gestionan la lógica de la aplicación, control de acceso, procesamiento de solicitudes y gestión de datos.
- b) API: interfaces de programación de aplicaciones que permiten la interacción con otros sistemas y servicios, facilitando la integración y extensión de la funcionalidad.

### 3.2.2. Bases de Datos

- a) Bases de datos relacionales: el SGD trabaja con gestores de base de datos relacionales para almacenar datos estructurados como metadatos de documentos, registros de usuarios y permisos.
- b) Se utilizará el gestor de base de datos Microsoft SQL Server en su versión más reciente.

### **3.2.3. Servicios de almacenamiento**

- a) Almacenamiento: se configurará un servidor de archivos (File Server) para almacenar todos los documentos firmados digitalmente.
- b) Copias de respaldo: adicionalmente se utilizará types backup para almacenar las copias de respaldo de la base de datos y los documentos generados con la firma digital.

### **3.2.4. Interfaces de usuario**

- a) Interfaz web: intuitiva y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, proporcionando funcionalidades completas de gestión documental.

## **4. Plan de implementación**

### **4.1.Fases del Proyecto**

#### **4.1.1. Planificación**

- a) Definición de alcance: determinar los objetivos específicos, el alcance del proyecto y los requisitos detallados.
- b) Análisis de requerimientos: identificar y documentar todos los requerimientos funcionales, no funcionales y legales.
- c) Planificación de recursos: identificar los recursos humanos, tecnológicos y financieros necesarios.

#### **4.1.2. Diseño y desarrollo**

- a) Conocer el diseño de arquitectura del SGD.
- b) Identificar el lenguaje de programación con que fue desarrollado el SGD en el frontend y backend.
- c) Configuración de infraestructura: configurar los servidores, bases de datos y servicios de almacenamiento necesarios.
- d) Implementación de seguridad: configurar y probar medidas de seguridad, como cifrado de datos, autenticación y control de acceso.

#### **4.1.3. Pruebas**

- a) Pruebas unitarias: probar individualmente cada componente del sistema para asegurarse de su funcionamiento.
- b) Pruebas de integración: verificar que los diferentes componentes del sistema funcionen juntos de manera coherente.
- c) Pruebas de usuario: realizar pruebas con usuarios finales para asegurar que la plataforma sea intuitiva y cumpla con sus expectativas.
- d) Pruebas de rendimiento y seguridad: evaluar la escalabilidad, rendimiento y seguridad del sistema bajo diferentes condiciones de carga.

#### **4.1.4. Despliegue**

- a) Migración de datos: crear las plantillas en Excel de usuarios para su migración al SGD.
- b) Implementación piloto: desplegar la plataforma en un entorno de pruebas.
- c) Despliegue completo: implementar la plataforma en toda la universidad, asegurando que todos los departamentos y áreas estén integrados.
- d) Monitoreo post -despliegue: supervisar el rendimiento y la estabilidad del sistema tras el despliegue completo, solucionando cualquier problema que surja.

#### **4.1.5. Capacitación y soporte**

- a) Capacitación de usuarios: proveer sesiones de capacitación para asegurar que todos los usuarios sepan cómo utilizar el SGD.
- b) Documentación: crear manuales de usuario, guías rápidas y tutoriales en línea.
- c) Soporte técnico: establecer un equipo de soporte técnico para resolver dudas y problemas durante y después del despliegue.

## 4.2. Recursos

### 4.2.1. Recursos Humanos

- a) Gerente de Proyecto: responsable de la planificación, ejecución y cierre del proyecto.
- b) Especialista en servidores: para la creación y configuración de los distintos servidores.
- c) Especialista en redes y seguridad: para la configuración, seguridad y publicación del SGD.
- d) Especialista en base de datos relacional: para el respaldo de la Base de datos y migración de plantillas.
- e) Equipo de Implementación: conocer el SGD realizar el llenado de plantillas y la capacitación a usuarios finales.
- f) Consultor del SGD: persona con experiencia en la implementación del SGD en otras entidades del estado.

### 4.2.2. Recursos tecnológicos

Partes	Características	Descripción
GABINETE	Factor de Forma	2U
PROCESADOR Y MEMORIA	Considerando que el tamaño promedio de un documento finalizado es 2 MB, con una media de 8 pasos y la generación de 1 PDF por cada paso, las especificaciones mínimas para el Servidor de Producción, según volumen de documentos que se procesara por año es: Numero de cores 32 y memoria RAM de 64, conforme se establezcan métricas de generación de documentos se puede escalar progresivamente más cores y memoria RAM.	
DISCO DURO SISTEMA	Inicialmente se configurará un disco solido de 1TB para el servidor de base de datos y otro disco solido de 5TB para el File Server.	

- a) Los Servidores serán virtuales al igual que los discos. El servidor de producción debe tener un certificado digital para garantizar comunicaciones seguras por Internet mediante SSL. Además, se debe contar con un ancho de banda dedicado de al menos 20 Mb para asegurar un rendimiento óptimo.

- b) El servidor de pruebas será virtualizado con las mismas características de servidor de producción.
- c) La Secretaría de Gobierno Digital de PCM ofrecerá soporte durante la implementación para las bases de datos SQL Server o también lo puede realizar el consultor.
- d) La mayoría de oficinas cuentan con equipos todo en uno con monitores de al menos 21 pulgadas, un procesador i7 de 2.0 GHz o superior, y al menos 8 Gb de RAM y cuentan con buen ancho de banda para acceso a internet.
- e) Finalmente, se recomienda que la entidad solicitante cuente con un programador con conocimientos de Java. No es indispensable que el programador tenga conocimientos en MS-SQL Server, ya que se proporcionará la capacitación necesaria.

#### **4.2.2. Certificados de firma digital**

Cada usuario del Sistema de Gestión Documental (SGD) 2.0 debe estar provisto de un Certificado para Firma Digital, el cual puede ser de tipo Persona Natural o Persona Jurídica. El Certificado para Firma Digital de tipo Persona Natural se encuentra contenido dentro del DNI Electrónico (DNIe), cuya obtención implica que los trabajadores de una entidad deben considerar el costo del mismo, aproximadamente S/ 40 soles, además de adquirir los lectores de DNIe, con un costo cercano a los S/ 35 soles. Para obtenerlo, la entidad puede coordinar directamente con el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC) para agilizar el trámite. En cambio, el Certificado para Firma Digital de tipo Persona Jurídica se obtiene a través de un contrato directo entre la entidad solicitante y el RENIEC, un proceso actualmente sin costo. Una vez aprobado el contrato, el RENIEC proporciona los Certificados a los trabajadores designados por la entidad solicitante, enviándolos por correo electrónico individualmente. Asimismo, el RENIEC sugiere que la entidad designe un responsable interno para la

gestión de los Certificados Digitales, generalmente asignado al personal del área de Tecnologías de la Información.

### 4.2.3. Proceso de Implementación.

PROCEDIMIENTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DIGITAL DE GESTIÓN DOCUMENTAL				SEMANA 0	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7*	SEMANA 8**
#	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ENTIDAD ESTATAL SOLICITANTE	SECRETARIA DE GOBIERNO DIGITAL									
1	Identificar los requisitos técnicos del SGD 2.0, considerando el motor de Bases de Datos <i>MS-SQL Server</i> .	X										
2	Formalizar su requerimiento mediante Oficio, enviarlo a la Secretaria de Gobierno Digital de la PCM. Descargar el formato de Oficio que deberá aplicar desde la URL: <b><a href="https://bit.ly/formato_Oficio">https://bit.ly/formato_Oficio</a></b>	X										
3	Recibido la solicitud, la Secretaria de Gobierno Digital comunica al responsable de la Entidad solicitante (señalado en el Oficio) la propuesta de fechas (cronograma) del procedimiento de implementación del SGD 2.0, como también se le indicará los especialistas de Secretaría de Gobierno Digital con quienes deberá coordinar.		X									
4	La Entidad solicitante debe asegurar que sus trabajadores (usuarios del SGD 2.0) dispongan de Certificados para FIRMA DIGITAL, que pueden ser de tipo Persona Natural o de tipo Persona Jurídica, necesarios para efectuar la	X										

	creación y validación de Firmas Digitales. Cuando la Entidad solicitante haya completado esa gestión con RENIEC, su responsable de implementación deberá notificarlo a la Secretaría de Gobierno Digital.												
5	Solicitar mediante Oficio dirigido a la Secretaria de Gobierno Digital de la PCM, el consumo de los Web Services de la PIDE: “Consulta DNI”, “Consulta RUC”, “Código Único de Operación-CUO”, “Tramite Entidades por Categoría” y “Tramite Envío de Documentos de Entidades”.	X											
6	La Entidad solicitante debe habilitar 03 servidores que serán exclusivos para el SGD, para la Base de Datos y para el Componente de Interoperabilidad respectivamente, en entorno Windows (preferible) y que tengan JDK 8.	X											
7	Los servidores de aplicaciones web deberán tener IPs públicas para desarrollo y producción (el servidor de producción deberá contar con certificado SSL <b>no</b> auto-firmado).	X											
8	Instalación de Back-Up de la BD, entregado por la Secretaria de Gobierno Digital.		X										
9	Carga inicial de tablas maestras de acuerdo a estructura definida para la BD del SGD.		X										

10	Durante la fecha de instalación, la Entidad solicitante deberá habilitar los permisos para conexión a la BD del SGD.	X											
11	Luego de validar que la Entidad solicitante ha preparado su infraestructura informática para la implementación del SGD 2.0 (de acuerdo a las comunicaciones del responsable de la Entidad solicitante), se procederá a efectuar la <b>instalación del Sistema</b> mediante conexión remota.		X										
12	Creación de usuarios en el SGD 2.0, para efectuar las pruebas y sesiones de capacitación para uso del Sistema. La capacitación está dirigida al grupo de personas que la Entidad solicitante ha definido, que debe ser personal de <b>T.I.</b> , (equipo de implementación del SGD), y algunos operadores de su Mesa de Partes. Tener en cuenta que ese grupo tendrá la responsabilidad de replicar la capacitación para todos sus usuarios internos. Se dispone de un manual de usuario en la URL <b><a href="https://bit.ly/Manual_usuario_SGDv2">https://bit.ly/Manual_usuario_SGDv2</a></b>	X	X										
13	Capacitación- <b>Primera sesión:</b> tema Modelo de Gestión Documental aprobado por Resolución de Secretaría de Gobierno Digital N° 001-2017-PCM/SEGDI.		X										
14	Capacitación- <b>Segunda sesión:</b> creación de usuarios, perfiles, motivos de tramitación, tipos de documento, tipos de		X										

	bandejas, organigrama de la entidad y otros aspectos de administración del sistema, incluyendo la obtención de respaldos.												
15	Capacitación- <b>Tercera sesión:</b> Registro de expedientes, actuaciones de funcionarios, acción de adjuntar archivos, derivación, asignación y registro de bitácora.		X										
16	Capacitación- <b>Cuarta sesión:</b> Formas de trazabilidad, sección " <i>mis formularios</i> ", el uso del <i>dashboard</i> estadístico y de la Firma Digital.		X										
17	Capacitación- <b>Quinta sesión:</b> Ingresar tipos de documentos, tipos de pedidos (trámites), uso de Clasificador, creación de familias, subfamilias, categorías y subcategorías, se describe la taxonomía.		X										
18	Activación de las funcionalidades para que su Sistema de Trámite Documentario con Firma Digital (SGD 2.0), pueda interconectarse mediante la Plataforma de Interoperabilidad (PIDE) con los sistemas de trámite similares de otras entidades (de las ya registradas en la PIDE). Ver hoja "Art8_DL1310"		X										
19	Capacitación- <b>Sexta sesión:</b> Interoperabilidad del trámite documentario, funcionalidades que permitan al SGD 2.0 derivar un documento de salida (Oficio o Carta) <b>hacia</b> una entidad externa, como también obtener un documento recibido en Mesa		X										

	de Partes, <b>proveniente</b> de una entidad externa. Emisión del cargo de recepción.												
20	Pruebas de envío y recepción de documentos electrónicos, utilizando funcionalidades para derivar desde su Sistema de Trámite Documentario con Firma Digital (SGD 2.0) un documento de salida (Oficio, o Carta) hacia una entidad externa, mediante la Plataforma de Interoperabilidad (PIDE). Esta etapa de pruebas se realiza en un ambiente de desarrollo y solamente es entre la Entidad Solicitante y la Secretaría de Gobierno Digital.	X	X										
21	Acompañamiento del equipo SGD de la Secretaría de Gobierno Digital. Será en modo remoto, para eso se tendrá material de <i>e-learning</i> . El soporte técnico que sea necesario realizar, será en coordinación con el responsable de la implementación en la Entidad solicitante, para definir oportunamente día/hora de esas sesiones, las que serán en modo remoto.		X										
22	Fase de <b>despliegue</b> : la Entidad solicitante pone su Sistema de Trámite Documentario antiguo al modo de solo consultas, e <b>inicia operación del SGD 2.0</b> , en <b>fecha definida por la misma Entidad solicitante</b> (pase a <b>producción</b> de su SGD 2.0). <b>El responsable de la Entidad debe también notificarlo a la Secretaría de Gobierno Digital.</b>	X											

23	Fase de <b>despliegue</b> : la Entidad solicitante efectúa las acciones para registrar su componente de Interoperabilidad de Trámite en producción en la Plataforma de Interoperabilidad (PIDE), para que su Sistema de Trámite Documentario con Firma Digital pueda ya interoperar con los sistemas de trámite de las otras entidades ya registradas en la PIDE.	<b>X</b>										
24	La Secretaría de Gobierno Digital notificará al responsable de la Entidad Solicitante que ya está registrada en la Plataforma de Interoperabilidad (PIDE), a partir de ese momento la Entidad podrá enviar sus Oficios y Cartas desde su Sistema de Trámite hacia otras Entidades también registradas en la PIDE.		<b>X</b>									

#### 4.2.4. Solicitud de servicios

Procedimiento para solicitar los servicios de la Plataforma de Interoperabilidad (PIDE) a través de Web Services:

1. Redactar un Oficio dirigido a la Secretaría de Gobierno Digital de la PCM, detallando los servicios de la PIDE que los sistemas de información de su entidad necesitan consumir.
2. Completar y adjuntar a dicho oficio los siguientes formatos:
  - a) Formato A-1 (uno por cada servicio solicitado), firmado por el funcionario responsable del requerimiento, preferiblemente con Firma Digital. Este formato está disponible en el siguiente enlace: [Formato A-1 Consumo de la PIDE](<https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/293550-formato-a-1-consumo-de-la-pide>).
  - b) Formato A-3, también firmado por el funcionario responsable de implementación de los servicios de la PIDE en la entidad solicitante. En caso de que la entidad ya tenga registrado a su funcionario responsable, este paso puede omitirse. Este formato está disponible en el siguiente enlace: [Formato A-3 responsable de la PIDE](<https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/293558-formato-a-3-responsable-de-la-pide>).
  - c) En caso de que no sea posible enviar el Oficio por medios presenciales o servicios de courier, pueden hacerlo mediante la siguiente URL: [Mesa de Partes Virtual de la PCM](<http://mesapartesvirtual.pcm.gob.pe/>). El documento principal y los formatos anexos (A1 y A3) deben enviarse en formato PDF y con Firma Digital. Además, enviar la comunicación con los formatos anexos al correo [helpdesk@mail.pide.gob.pe](mailto:helpdesk@mail.pide.gob.pe), con la palabra "Interoperabilidad de trámite documentario" en el asunto.

Una vez que la solicitud sea atendida, recibirán un documento denominado "contrato" por cada servicio de la PIDE solicitado.

Es importante que este documento sea revisado por el encargado de informática y responsable de la implementación en la entidad, para comprender cómo validar y consumir los servicios. También recibirán información sobre el registro del funcionario responsable en la entidad (usuario/password) para gestionar cambios u otras solicitudes relacionadas exclusivamente al consumo de los servicios de la PIDE, a través de la plataforma exclusiva de HelpDesk.

## **5. Gestión del Cambio**

### **5.1.Estrategia de Comunicación**

Para asegurar una transición efectiva hacia el nuevo sistema ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), se implementará un plan de comunicación integral dirigido a todos los stakeholders. Este plan incluirá:

- a) Identificación de Stakeholders: se identificarán todos los grupos de interés relevantes, como profesores, personal administrativo, estudiantes, autoridades universitarias y proveedores externos.
- b) Definición de mensajes clave: se desarrollarán mensajes clave que comuniquen los beneficios del nuevo sistema, los cambios que implicará y la importancia de la firma digital en la ecoeficiencia universitaria.
- c) Selección de canales de comunicación: se utilizarán diversos canales de comunicación para llegar a todos los stakeholders, incluyendo correos electrónicos, boletines informativos, reuniones presenciales, carteles en espacios comunes y redes sociales institucionales.
- d) Creación de material de comunicación: se desarrollarán materiales de comunicación visualmente atractivos, como folletos, infografías y videos explicativos, para facilitar la comprensión de la información.
- e) Sesiones informativas y de retroalimentación\* se llevarán a cabo sesiones informativas para presentar el nuevo sistema y recoger comentarios y preguntas de los stakeholders, asegurando así una comunicación bidireccional.

## **5.2. Capacitación**

Para garantizar una adopción efectiva del nuevo sistema ecoeficiente con firma digital, se implementará un plan de formación exhaustivo para los usuarios finales y administradores. Este plan incluirá:

- a) Identificación de necesidades de capacitación: se evaluarán las necesidades de capacitación de los diferentes grupos de usuarios para diseñar programas específicos y personalizados.
- b) Desarrollo de material de capacitación: se desarrollarán materiales de capacitación detallados, como manuales de usuario, guías paso a paso y tutoriales en línea, que ayuden a los usuarios a familiarizarse con el nuevo sistema y su funcionalidad de firma digital.
- c) Sesiones de capacitación presenciales y virtuales: se llevarán a cabo sesiones de capacitación tanto presenciales como virtuales, adaptadas a las necesidades de los diferentes grupos de usuarios, proporcionando una formación práctica y interactiva.
- d) Evaluación de la capacitación: se realizarán evaluaciones periódicas para medir la efectividad de la capacitación y realizar ajustes según sea necesario para garantizar una comprensión completa del sistema y su uso adecuado.

## **5.3. Soporte y Mantenimiento**

### **5.3.1. Estructura de soporte pos Implementación**

Se establecerá una estructura de soporte pos implementación para brindar asistencia técnica y resolver cualquier problema que surja después de la puesta en marcha del nuevo sistema. Esta estructura incluirá:

- a) Centro de atención al usuario: se creará un centro de atención al usuario donde los usuarios puedan reportar problemas y recibir asistencia técnica personalizada a través de diferentes canales de comunicación, como correo electrónico, teléfono y chat en línea.
- b) Equipo de soporte técnico: se designará un equipo de soporte técnico capacitado y especializado en el SGD su funcionalidad

de firma digital, encargado de resolver los problemas de manera oportuna y eficiente.

### **5.3.2. Plan de mantenimiento y actualizaciones**

- a) Se elaborará un plan de mantenimiento y actualizaciones periódicas para garantizar el correcto funcionamiento y la seguridad del sistema a lo largo del tiempo.
- b) Programación de actualizaciones: se establecerá un calendario para realizar actualizaciones regulares del sistema, garantizando que se implementen las últimas mejoras y parches de seguridad.
- c) Pruebas de calidad: antes de implementar cualquier actualización, se realizarán pruebas exhaustivas para asegurar que no se produzcan interrupciones en el servicio y que todas las funcionalidades sigan operando correctamente.
- d) Comunicación de actualizaciones: se informará a los usuarios sobre las actualizaciones programadas y los cambios que estas puedan implicar, proporcionando orientación adicional si es necesario.
- e) Respuesta ante Incidentes: se establecerá un protocolo de respuesta ante incidentes para abordar rápidamente cualquier problema grave que pueda surgir y minimizar su impacto en las operaciones universitarias.

## **6. Seguridad y gestión de riesgos**

### **6.1. Políticas de seguridad**

Para garantizar la seguridad de la plataforma ecoeficiente utilizando la firma digital en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM), se implementarán políticas de seguridad sólidas que incluyan:

- a) Autenticación y autorización: se establecerán procesos de autenticación sólidos para garantizar que solo usuarios autorizados puedan acceder a la plataforma y realizar operaciones con firma digital. además, se definirán roles y permisos claros para controlar el acceso a funcionalidades específicas.

- b) Cifrado de datos en tránsito y en reposo: se implementará un cifrado robusto de los datos tanto durante su transmisión como cuando estén almacenados en la plataforma, garantizando la confidencialidad e integridad de la información.

### **6.2. Gestión de riesgos**

Se llevará a cabo un proceso de identificación, análisis y mitigación de riesgos para asegurar la integridad y seguridad de la plataforma. este proceso incluirá:

- a) Identificación y análisis de riesgos: se realizará una evaluación exhaustiva de los posibles riesgos asociados con la implementación y operación de la plataforma, considerando aspectos como la seguridad de los datos, la integridad del sistema y la disponibilidad del servicio.
- b) Estrategias de mitigación: se desarrollarán estrategias para mitigar los riesgos identificados, implementando controles de seguridad adicionales, mejorando los procesos operativos y estableciendo protocolos de respuesta a incidentes.

### **6.3. Evaluación y mejora continua**

#### **6.3.1. Indicadores de desempeño (KPIS):**

Se definirán métricas clave para medir el éxito y el rendimiento de la plataforma ecoeficiente con firma digital. estos indicadores incluirán:

- a) Tiempo medio de respuesta del sistema.
- b) Nivel de satisfacción del usuario.
- c) Número de transacciones realizadas con firma digital.
- d) Índice de cumplimiento de políticas de seguridad.

## **7. Cronograma**

Considerando que se necesita el soporte y la configuración y acceso al PIDE, el tiempo estimado para la implementación es de dos meses, computados a partir de la respuesta a nuestra solicitud por parte de la Secretaria de Gobierno Digital. Enviándose el cronograma del procedimiento de implementación del SGD 2.0.