



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL NORDESTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE (UNNE)

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y
AGRIMENSURA (FACENA)**

“Trabajo Final de Maestría en Tecnología de la Información”

**“Desarrollo de un procedimiento para la medición y
mejora de rendimiento basado en la norma ISO/IEC
25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de
Formosa”**

Autor: Lic. SAMANIEGO, Franco Emmanuel

Director: Dr. IRRAZABAL, Emanuel

Año: 2024

Dedicatorias

A mi familia, Andrés (papá), Estela (mamá) y Milena (hermana) por facilitarme el acceso a la educación y alentar mi deseo de saber y conocer.

A mi novia, Nati por brindarme el apoyo de lanzarme a este desafío, por tener las palabras justas cuando el momento amerita y nunca dejarme caer.

Especial dedicación a mi abuelo Sanabria “Don Peti”. Para vos viejo querido que siempre creíste que llegaría lejos, te tengo presente en todos mis logros. Gracias por bendecirme y darme las fuerzas necesarias para superar cualquier obstáculo. Para concluir, deseo dedicarle estas palabras a mi tía Cipri: donde quiera que te encuentres, ilumíname con tu luz, tal como siempre lo hiciste.

Resumen

Internet se ha establecido como un nuevo canal de comunicación entre el Estado y los ciudadanos, transformando a los sitios web en herramientas fundamentales para el consumo de servicios tanto internos (para los empleados) como externos (para los ciudadanos). La velocidad en la entrega de la información ha elevado la exigencia de los visitantes, haciendo que la eficiencia y el rendimiento de los sitios web sean factores críticos para mejorar la comunicación bidireccional y fortalecer la relación con los ciudadanos.

El presente Trabajo Final de Maestría (TFM) propone un procedimiento de medición y mejora para diagnosticar y mejorar de forma continua el índice de rendimiento de sitios web de la administración pública, centrándose en el caso del sitio web del Poder Judicial de la Provincia de Formosa.

Se diseñó una metodología estructurada en etapas para abordar y solucionar los problemas identificados en el sitio web del Poder Judicial de Formosa. Esta investigación es aplicada y exploratoria, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos. Las técnicas de recolección de datos incluyeron una Revisión de la Literatura (RSL) para analizar estudios previos, entrevista cualitativa con el responsable del Área Web, análisis con herramientas de diagnóstico como Google Analytics, Google PageSpeed Insights, GTMetrix y Pingdom Website Speed Test, observación directa del sitio web y cuestionarios estructurados basados en criterios de usabilidad.

El trabajo desarrolla un procedimiento eficaz para medir y mejorar continuamente el rendimiento de sitios web de la administración pública, cumpliendo todos los objetivos planteados. Utilizando un enfoque basado en el método Goal Question Metric (GQM), se identificaron áreas clave de mejora y se validó el procedimiento en un estudio de caso real, proporcionando lecciones valiosas. Esto asegura la relevancia y aplicabilidad del método en contextos similares, contribuyendo significativamente al campo de la Ingeniería del Software.

Palabras claves: Ingeniería del Software, Calidad del Software, ISO/IEC 25010:2011, GQM, Administración Pública, Gobierno Electrónico, Evaluación de Sitios.

Abstract

The Internet has established itself as a crucial communication channel between the State and citizens, transforming websites into fundamental tools for consuming services both internally (for employees) and externally (for citizens). The speed of information delivery has heightened visitor expectations, making the efficiency and performance of websites critical factors for enhancing bidirectional communication and strengthening relationships with citizens.

This Master's Final Project (TFM) proposes a measurement and improvement procedure to continuously diagnose and enhance the performance index of public administration websites, focusing specifically on the website of the Judiciary of the Province of Formosa.

A structured methodology was designed in stages to address and solve the problems identified on the website of the Judiciary of Formosa. This research is applied and exploratory, combining qualitative and quantitative approaches. Data collection techniques included a Systematic Literature Review (SLR) to analyze previous studies, qualitative interviews with the Web Area Manager, analysis using diagnostic tools such as Google Analytics, Google PageSpeed Insights, GTMetrix, and Pingdom Website Speed Test, direct observation of the website, and structured questionnaires based on usability criteria.

This work develops an effective procedure to continuously measure and improve the performance of public administration websites, achieving all set objectives. Using an approach based on the Goal Question Metric (GQM) method, key areas for improvement were identified and the procedure was validated in a real case study, providing valuable lessons. This ensures the relevance and applicability of the method in similar contexts, significantly contributing to the field of Software Engineering.

Keywords: Software Engineering, Software Quality, ISO/IEC 25010:2011, GQM, Public Administration, E-Government, Site Evaluation.

Agradecimientos

A mi director, Dr. Irrazabal Emanuel, por su perseverancia y capacidad de guiarme en el camino que uno aspira llegar, brindándome todas las herramientas que me permitieron mejorar mi rendimiento académico. Gracias por haber sido mi productor del conocimiento. ¡Hemos llegado!

Especial agradecimiento a mis amigos, compañeros de maestría y del trabajo, Ricardo Plazas y Romero Melodi por aventurarse conmigo en el crecimiento académico. Compartimos opiniones, conocimientos, experiencias profesionales y personales que para mí tiene un gran valor.

Por último, pero no menos importante, a cada uno de los profesores de la Maestría por compartir sus experiencias profesionales y conocimientos adquiridos en su prestigiosa carrera académica.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

1.	Introducción.....	12
1.1.	Problema y Justificación	13
1.2.	Objetivos.....	14
1.2.1.	Objetivo General	14
1.2.2.	Objetivos Particulares	14
1.3.	Estructura del trabajo	15
2.	Estado de la Cuestión	18
2.1.	Gobierno Electrónico.....	18
2.2.	Gobierno Abierto	19
2.2.1.	Principios del Gobierno Abierto	20
2.2.2.	Justicia Abierta.....	21
2.2.3.	Implementación del Gobierno Abierto Judicial	23
2.3.	Fundamento de la Calidad en la Ingeniería del Software	24
2.4.	Modelo de Calidad de Productos de Software: ISO/IEC 25010:2011	25
2.5.	Modelo GQM: Visión General	27
2.6.	Revisión Sistemática de la Literatura	28
2.6.1.	Análisis General de la Literatura	29
2.6.2.	Análisis de Enfoques de la Literatura	31
2.6.3.	Análisis de las Métricas Halladas en la Literatura.....	32
2.6.4.	Análisis de Herramientas Utilizadas en la Literatura	34
3.	Metodología de la Investigación	38
3.1.	Tipo de Investigación	38
3.2.	Tipo de Estudio	39
3.3.	Técnicas de Recolección de Datos	39
3.4.	Recursos	40
3.4.1.	Recursos Humanos	40
3.4.2.	Recursos Tecnológicos	40
3.4.3.	Recursos Económicos	41
3.4.4.	Recursos Académicos	41
3.5.	Impactos Posibles	41
3.5.1.	Impacto Social.....	41
3.5.2.	Impacto Económico	42
3.5.3.	Impacto Tecnológico.....	42
3.5.4.	Impacto Académico	42
3.5.5.	Impacto Profesional	43
4.	Propuesta.....	46

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

4.1.	Definir las Metas (G)	46
4.2.	Definir las Preguntas (Q).....	47
4.3.	Definir las Métricas (M).....	48
4.4.	Definir Alcances	51
4.5.	Definir Roles Intervinientes	51
4.6.	Recolectar y Analizar las Mediciones	52
4.7.	Sugerencia de Mejora y Optimizaciones	53
4.8.	Documentar y Comunicar los Resultados	54
5.	Estudio de Caso	56
5.1.	Antecedentes de Mejora del Estudio de Caso	56
5.2.	Resultados y Discusión.....	59
5.2.1.	Alcance.....	59
5.2.2.	Roles Intervinientes	59
5.2.3.	Ejecución del Procedimiento	59
5.2.4.	Impactos de las Mejoras en el Índice de Rendimiento	72
6.	Conclusiones y Trabajos Futuros.....	81
6.1.	Conclusiones	81
6.2.	Trabajos Futuros	82
	Referencias Bibliográficas	85
	Anexos	91
	ANEXO I: Protocolo de Revisión Sistemática	91
	ANEXO II: Resumen de Métricas Analizadas por Autor	98
	ANEXO III: Entrevista al responsable del Área Servicios Web de la DSI	136
	ANEXO IV: Resumen del Informe Portales Web Oficiales de los Poderes Judiciales de Argentina (2014).....	142
	ANEXO V: Evolución del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Ilustraciones)	148

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas del Gobierno Electrónico	19
Tabla 2. Tabla de frecuencia de las formas de medir y/o evaluar un sitio web (Fuente: Elaboración propia)	31
Tabla 3. Listado de métricas halladas en la literatura (Fuente: Elaboración propia)	33
Tabla 4. Metas Definidas de la Propuesta (Fuente: Elaboración propia)	47
Tabla 5. Preguntas relacionadas a cada Meta del Procedimiento (Fuente: Elaboración propia)	47
Tabla 6. Métricas relacionadas a la Preguntas de la Propuesta (Fuente: Elaboración propia)	49
Tabla 7. Índice de Rendimiento para un Sitio Web de la Administración Pública (Fuente: Elaboración propia)	50
Tabla 8. Métricas por Herramienta (Fuente: Elaboración propia)	53
Tabla 9. Puntaje de Usabilidad del Estudio de Caso por Evaluador (Fuente: Elaboración propia)	61
Tabla 10. Posición Promedio del Estudio de Caso en los Resultados de Búsqueda de Google (Fuente: Elaboración propia)	64
Tabla 11. Cálculo auxiliar de la meta G1 (Fuente: Elaboración propia)	69
Tabla 12. Cálculo auxiliar de la meta G2 (Fuente: Elaboración propia)	69
Tabla 13. Cálculo auxiliar de la meta G3 (Fuente: Elaboración propia)	70
Tabla 14. Índice de Rendimiento Actual del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	70
Tabla 15. Comparación del análisis inicial y el análisis final de las métricas evaluadas (Fuente: Elaboración propia)	72
Tabla 16. Resultados Comparativos del Índice de Rendimiento Antes y Después de las Mejoras.....	78
Tabla 17. Palabras claves o relacionadas del Protocolo de la RSL (Fuente: Elaboración propia)	93
Tabla 18. Cantidad Total de estudios encontrados clasificado por fuentes académicas (Fuente: Elaboración propia)	96
Tabla 19. Métricas utilizadas para clasificar los estudios (Fuente: Elaboración propia)	96
Tabla 20. Estudios incluidos luego del proceso de selección (Fuente: Elaboración propia)	97
Tabla 21. Relación entre el Uso de Gestores de Contenido y el Tiempo de Respuesta en Portales Web Oficiales (Fuente: Elaboración propia)	146

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principios del Gobierno Abierto.....	21
Figura 2. Modelo de Calidad del Producto Software ISO/IEC 25010:2011 (Fuente: [5])	26
Figura 3. Niveles del Modelo GQM (Fuente: [7])	28
Figura 4. Diseño de la Metodología del TFM (Fuente: Elaboración propia)	38
Figura 5. Número de veces que el dominio www.jusformosa.gob.ar fue analizado y archivado por Wayback Machine (Fuente: [59])	56

Figura 6. Infografía del Área de Servicios Web de la Dirección de Sistema Informáticos del año 2022 (Fuente: [60])	58
Figura 7. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2010) (Fuente: Elaboración propia) ...	148
Figura 8. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2013) (Fuente: Elaboración propia) ...	149
Figura 9. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2016) (Fuente: Elaboración propia) ...	150
Figura 10. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2023) (Fuente: Elaboración propia) ..	151

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Cantidad de estudios seleccionados en la RSL según su tipo (Fuente: Elaboración propia)	30
Gráfico 2. Distribución de estudios seleccionados por fuentes académicas en porcentaje (Fuente: Elaboración propia)	30
Gráfico 3. Perspectiva temporal de los estudios seleccionados en la RSL (Fuente: Elaboración propia)	31
Gráfico 4. Porcentaje de Recursos Utilizados por la Página Principal del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	62
Gráfico 5. Tiempo Promedio de Carga de la Página Principal del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	63
Gráfico 6. Tiempo Promedio de Carga de las Páginas Internas del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	63
Gráfico 7. Número de Visitas por Mes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia) ...	64
Gráfico 8. Número de Visitas por Tipo de Tráfico del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	65
Gráfico 9. Porcentaje de Visitas Nuevas y Recurrentes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	66
Gráfico 10. Puntaje Promedio de Usabilidad del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	66
Gráfico 11. Porcentajes de Usuarios que Visitan las Secciones Más Importantes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	67
Gráfico 12. Índice de Rendimiento Actual del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)	70
Gráfico 13. Comparación de Número de Solicitudes HTTP Realizadas por la Página Principal (Fuente: Elaboración propia)	73
Gráfico 14. Comparación de Tamaño Promedio de Recursos Utilizados por la Página Principal (Fuente: Elaboración propia)	73
Gráfico 15. Comparación de Tasa de Rebote (Fuente: Elaboración propia)	74
Gráfico 16. Comparación de Tiempo de Carga Promedio de la Página Principal y de las Páginas Internas (Fuente: Elaboración propia)	74
Gráfico 17. Comparación de Posición SEO (Fuente: Elaboración propia)	75
Gráfico 18. Comparación de Calidad de Backlinks (Fuente: Elaboración propia)	75
Gráfico 19. Comparación de Números de Visitas por Mes (Fuente: Elaboración propia)	76

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Gráfico 20. Comparación de Número de Visitas Nuevas y Visitas Recurrentes (Fuente: Elaboración propia)	76
Gráfico 21. Comparación de Puntaje Promedio de Usabilidad (Fuente: Elaboración propia)	77
Gráfico 22. Comparación de Porcentaje de Usuarios que Visitan las Secciones Más Importantes del Sitio (M12).....	77
Gráfico 23. Comparación de Tiempo Promedio de Permanencia de los Usuarios en el Sitio Web (Fuente: Elaboración propia)	78
Gráfico 24. Comparación del Índice de Rendimiento del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Fuente: Elaboración propia)	79
Gráfico 25. Tiempo de Respuesta Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)	143
Gráfico 26. Cantidad de Recursos Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)	144
Gráfico 27. Cantidad de Errores Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)	145

LISTA DE ABREVIACIONES

DSI: Dirección de Sistemas Informáticos

GQM: Goal Question Metric

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional

ISO: Organización Internacional de Normalización

JTC: Joint Technical Committee

MTI: Maestría en Tecnología de la Información

RSL: Revisión Sistemática de la Literatura

TFN-AHP: Triangular Fuzzy Numbers - Analytic Hierarchy Process

TFM: Trabajo Final de Maestría

TIC: Tecnología de la Información y la Comunicación

WCAG: Web Content Accessibility Guideline

CAPITULO 1

Introducción

1. Introducción

En los últimos tiempos, las TIC, el uso de la computadora y de Internet, se han transformado en el motor de cambio y de desarrollo social y económico, provocando la difusión de la información y de los servicios de manera más rápida. Internet es una tecnología con un constante crecimiento tanto en popularidad como en números de usuarios (según datos del Internet World Stats [1] actualmente hay alrededor de 5,385 millones de usuarios en el mundo, este valor equivale al 67,1% de la población mundial), incluida la región norte de Argentina, aunque su grado de penetración y velocidad presenta un amplio nivel de heterogeneidad e inequidad, así lo interpreta Screpnik [2] en su trabajo.

Del vínculo de este fenómeno con la Administración Pública, han emergido términos como Gobierno electrónico o e-government, Administración Electrónica, rendimiento web, calidad web; que, además, se relaciona directamente con este trabajo.

De acuerdo con Curtin [3], el Gobierno Electrónico es el uso de las TIC por parte del gobierno para proveer información y servicios públicos a los ciudadanos con el fin de tener una gestión gubernamental eficiente, mejorar la prestación de los servicios gubernamentales, lograr el empoderamiento de los ciudadanos, fortalecer la rendición de cuentas y aumentar la transparencia. Por otro lado, para el gobierno es el medio para modernizar la gestión pública a través de las TIC, en busca de mejores prácticas, mayor control y transparencia, y más agilidad. En cambio, para los ciudadanos es la oportunidad para acceder y participar activamente en los servicios públicos, de forma más flexible y sin acudir a las dependencias del estado. Lo que facilita el acceso a más información, más puntual y sin dependencia de horarios, así lo determina [2].

Entonces, teniendo en cuenta lo anterior, Internet se ha configurado como un nuevo canal de comunicación, entre el estado y los ciudadanos, convirtiendo a los sitios web en herramientas fundamentales para consumir servicios tanto interno (para los empleados) como externo (para el ciudadano), por lo tanto, la tolerancia de los visitantes se ha convertido en un factor crítico. Esto contribuye a incrementar la eficiencia y el rendimiento de los sitios web para mejorar la comunicación bidireccional y potenciar la relación con los ciudadanos. Cuando hablamos de eficiencia, nos referimos al control de la calidad y del rendimiento de un recurso o servicio.

Dentro de este contexto, surge la necesidad de realizar mediciones relacionadas con la calidad de los sitios web pertenecientes a la Administración Pública a través del

modelo ISO/IEC 25010:2011. Tomar y Thakare [4] señalan que en la práctica un modelo de calidad ISO resulta más útil, ya que ha sido construido sobre la base de un consenso internacional y el acuerdo de todos los países miembros de la organización. Muchas características propias del modelo ISO/IEC 25010:2011 [5], tales como adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad tienen un papel fundamental para garantizar la calidad de un producto software [6]; en este trabajo se enfoca en la eficiencia de desempeño.

Entonces para desarrollar el procedimiento de medición mencionado se selecciona un conjunto de métricas, identificables a través de la utilización del método GQM (Goal – Question - Metric) [7]. GQM es un enfoque descendente, dirigido por metas, que permite seleccionar métricas para un propósito específico. Es particularmente útil en la definición de requerimientos, dado que cada requerimiento debería ser medible. Además, varios autores destacan la importancia de medir y evaluar la calidad de los sitios para posicionar una buena imagen en la web [8], [9], [10].

Durante el proceso de desarrollo del trabajo se hace uso de conocimiento adquirido en actividades dictadas en la MTI tales como: Gestión del Conocimiento, Ingeniería del Software, Gestión Cuantitativa de Proyectos de Software, Taller de TFM y por último, el curso de posgrado denominado Planificar y Ejecutar Revisiones Sistemáticas de la Literatura ambas cursadas en la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - FaCENA (Corrientes, Argentina).

1.1. Problema y Justificación

A continuación, se presentan cuatro problemas frecuentes que surgen, a partir de la literatura, en los sitios web de la administración pública.

Primero deben ser accesibles para todos los ciudadanos, sin importar sus capacidades, aunque a menudo no cumplen con los estándares de accesibilidad, dificultando el acceso a servicios e información para personas con discapacidades [11], [12], [13]. Segundo, la usabilidad es crucial para permitir a los usuarios interactuar eficazmente con estos sitios; la falta de facilidad de uso puede disuadir la interacción y afectar negativamente la calidad del servicio [11], [12], [14]. Tercero, la seguridad también es vital, ya que estos sitios pueden contener información

confidencial, siendo esencial protegerlos contra amenazas cibernéticas para salvaguardar la privacidad de los ciudadanos [15]. Cuarto, un buen rendimiento es necesario para asegurar una experiencia positiva del usuario; los sitios lentos o con problemas pueden perjudicar la calidad del servicio y desincentivar su uso [16], [17]. Por lo tanto, es importante medir la calidad de los sitios web pertenecientes a la administración pública porque los ciudadanos utilizan cada vez más los servicios en línea para interactuar con las instituciones públicas y para obtener información relevante. Los sitios web gubernamentales deben ser accesibles, eficientes y eficaces para garantizar una experiencia positiva y satisfactoria para los usuarios.

Por último, el objetivo de este Trabajo Final de Maestría (TFM) es desarrollar un procedimiento de medición para diagnosticar y mejorar de forma continua el índice de rendimiento de los servicios ofrecidos por el Poder Judicial de Formosa a través de la web. Por otro lado, la concreción de este proyecto permitirá brindar un primer análisis de la situación actual del ámbito laboral, dando lugar al crecimiento profesional sobre el área y la temática seleccionada. Además, dentro del ámbito académico dará un aporte con un valor agregado para trabajos futuros sobre modelos de medición de calidad.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Desarrollar un procedimiento de medición para diagnosticar y mejorar de forma continua el índice de rendimiento del sitio web del Poder Judicial de Formosa.

1.2.2. Objetivos Particulares

Para la concreción del objetivo general se presentan los siguientes objetivos particulares:

- Realizar el estudio y comparación de los procedimientos de medición y mejora de rendimiento para sitios web públicos.
- Analizar las herramientas de medición de rendimiento de sitios web.
- Diagnosticar la situación actual del sitio web del Poder Judicial de Formosa, estudio de caso del TFM.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Desarrollar un procedimiento de medición y mejora continua del rendimiento de sitios web basado en GQM.
- Validar el desarrollo de manera continua con el sitio web del Poder Judicial de Formosa analizando las lecciones aprendidas.

1.3. Estructura del trabajo

Este trabajo se estructura por capítulos de la siguiente manera:

Capítulo 2 Estado de la cuestión, donde se proporciona una revisión exhaustiva de la literatura existente y estudios relevantes para sostener el desarrollo de la propuesta. Se centra en analizar el panorama general sobre el rendimiento de los sitios web y soluciones propuestas en el ámbito hasta la fecha.

Capítulo 3 Metodología, se detalla la metodología adoptada para llevar a cabo el TFM. Se describe el enfoque, las técnicas de investigación utilizadas y la explicación de las tareas ejecutadas para la consecución de los objetivos del trabajo. Por otro lado, se mencionan los recursos utilizados y los impactos posibles del trabajo.

Capítulo 4 Propuesta, presenta la propuesta del TFM que consiste en el desarrollo de un procedimiento de medición y mejora para el rendimiento de sitios web de la administración pública.

Capítulo 5 Estudio de caso, ilustran algunas características y servicios del estudio de caso: sitio web del Poder Judicial de Formosa. Se detalla la aplicación de la propuesta descrita en el capítulo 4. Además, se recolectan los datos, se analizan las metas planteadas y discuten los resultados obtenidos. Por último, se mencionan sugerencias de optimizaciones que deben aplicarse para mejorar el índice de rendimiento del sitio web.

Capítulo 6 Conclusiones y trabajos futuros, se presentan las conclusiones destacando como se han alcanzado los objetivos planteados y la relevancia de los resultados para el contexto laboral y académico. Para finalizar, se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con este trabajo que pueden ser ampliadas o mejoradas.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

CAPITULO 2

Estado de la Cuestión

2. Estado de la Cuestión

Los autores [18] destacan la importancia del estado de la cuestión en la Ingeniería del Software antes de comenzar cualquier proyecto de investigación. El estado de la cuestión es crucial porque permite contextualizar el trabajo en relación con la literatura existente, ayudar a los investigadores a identificar las brechas en el conocimiento actual y, por lo tanto, definir el alcance y objetivos de la investigación.

Para ello, tendremos en cuenta los siguientes apartados: el primero donde se definirán algunos conceptos importantes relacionados al estudio de caso como ser gobierno electrónico y justicia abierta; luego conceptos básicos relacionados al área de estudio como ser los fundamentos de la calidad del software, las características del estándar ISO/IEC 25010:2011 y la definición del modelo GQM y sus principios. Por último, una síntesis de la metodología aplicada para realizar una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) para obtener información sobre metodologías, técnicas, herramientas y métricas utilizadas en el área de estudio.

2.1. Gobierno Electrónico

La gran necesidad por lograr una administración ágil, flexible, eficiente y, sobre todo transparente, ha impulsado a los gobiernos a trabajar intensamente con las TIC.

El uso de las TIC ha generado este nuevo concepto de Gobierno Electrónico (e-gobierno), relacionado directamente con la gestión pública, con la participación ciudadana, con la transparencia y se ha venido constituyendo como un elemento clave en los procesos de modernización del Estado.

Estas tecnologías pueden dirigirse a diversos fines: optimizar los servicios gubernamentales hacia los ciudadanos, proveer nuevos servicios, incrementar la transparencia de las acciones del gobierno, mejorar las interacciones entre los gobiernos, las empresas y las industrias, incrementar la eficiencia y la capacidad de respuesta de los funcionarios gubernamentales, empoderar a los ciudadanos a través de mayor acceso a la información, disminuir los costos, combatir la corrupción, y contribuir al desarrollo nacional y local.

Según la Organización de los Estados Americanos (OEA) el gobierno electrónico puede definirse como: “El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

por parte de las instituciones de gobierno para: mejorar cualitativamente los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana”. Las ventajas y desventajas del Gobierno Electrónico se presentan en la Tabla 1.

Ventajas	Desventajas
Operaciones más rápidas, eficaces y eficientes	Falta cobertura en diversas zonas geográficas (última milla)
Reducción de costos de operación	Muchas personas no tienen acceso o no saben usar una computadora (brecha digital)
Transparencia y auditabilidad de la gestión	Falta de regulación de datos que circulan en la red
Compenetración de la relación Gobierno-Ciudadanía	
Aumenta la eficiencia de la Administración Pública	

Tabla 1. Ventajas y desventajas del Gobierno Electrónico

2.2. Gobierno Abierto

El concepto de Gobierno Abierto existe desde 1957. A inicios del siglo XXI se revitalizó dada la generalizada crisis de representatividad y la revolución en las TIC.

Se postula como un renovado paradigma de reforma del Estado y modernización de la administración pública a partir de una nueva forma de articular iniciativas de transparencia, participación ciudadana y colaboración de diversos actores para la coproducción de valor público.

Para estudiar este fenómeno, es necesario diferenciar los conceptos de “Gobierno Electrónico”, “Gobierno Digital” y “Tecnologías digitales”.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) describe estos conceptos como:

- Gobierno Electrónico: el uso por parte de los gobiernos de las TIC, y en particular de Internet, como una herramienta para lograr un mejor gobierno.
- Gobierno Digital: el uso de las tecnologías digitales como parte integral de las estrategias de modernización de los gobiernos para crear valor público. Se basa en un ecosistema de gobierno digital compuesto por actores gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas, asociaciones de ciudadanos e individuos que apoyan la producción y acceso

a los datos, los servicios y el contenido a través de interacciones con el gobierno.

- Tecnologías Digitales: se refieren a las TIC, incluida la Internet, las tecnologías y dispositivos móviles, así como el análisis de los datos utilizados para mejorar la generación, recolección, intercambio y agregación, combinación, análisis, acceso, capacidad de búsqueda y presentación de contenidos digitales, incluso para el desarrollo de servicios y aplicaciones.

Cuando se habla de Gobierno Abierto el concepto va más allá de la oferta de servicios en línea: se habla fundamentalmente de valores, de repensar administraciones y gobiernos, sus procedimientos y sus principios.

"El gobierno abierto refiere a un cambio de paradigma de gestión pública que atraviesa a las instituciones de todos los poderes del Estado, en tanto que el mismo sostiene que la relación con la ciudadanía debe ser el centro del accionar de la toma de decisiones del quehacer público" [19].

La Alianza para el Gobierno Abierto (AGA) u Open Government Partnership (OGP) es una iniciativa multilateral que busca asegurar compromisos concretos de los gobiernos para promover la transparencia, luchar contra la corrupción y mejorar los servicios públicos. Actualmente cuenta con 78 países miembros y 22 estados locales. La Argentina suscribe la Declaración de Gobierno Abierto en noviembre del 2012 además se compromete a entregar un plan de acción bianual, pasando así a formar parte de la AGA.

2.2.1. Principios del Gobierno Abierto

Según AGA, como puede observarse en la Figura 1, los principios fundamentales del Gobierno Abierto son los siguientes:

- Transparencia: la información sobre las decisiones y el quehacer gubernamental deben ser abiertas, completas, oportunas, gratuitas y de fácil acceso para el público. Ello supone que los datos públicos deben cumplir con parámetros y estándares comúnmente reconocidos, tales como estar disponibles en formato brutos, susceptibles de ser procesados, que puedan ser reutilizables con herramientas tecnológicas y de comunicación, etc.
- Participación Ciudadana: los gobiernos deberán buscar que la ciudadanía se interese e involucre en el debate público, proveyendo los canales apropiados

(aportando información y espacios de consulta) y mediante contribuciones que conduzcan a una gobernanza más efectiva, innovadora, responsable y que atienda las necesidades de la sociedad.

- **Rendición de Cuentas:** supone la existencia de normativas, procedimientos y mecanismos para que los servidores públicos justifiquen sus acciones, reaccionen a requerimientos y/o críticas que se les planteen, y asuman la responsabilidad por sus actos u omisiones, o cuando se apartan de la normativa o de los compromisos asumidos.
- **Innovación y Tecnología:** los gobiernos adhieren a constatar la importancia de proveer a la ciudadanía un acceso cada vez más abierto a las nuevas tecnologías, y el relevante rol que ellas tienen en la innovación, así como la importancia de éstas para aumentar la participación de los ciudadanos con el uso que de ellas.

Un gobierno abierto es un modelo de gobierno que abre sus puertas al mundo, co-innova con todos (especialmente con los ciudadanos); comparte recursos que anteriormente estaban celosamente guardados, y aprovecha el poder de la colaboración masiva, la transparencia en todas sus operaciones.



Figura 1. Principios del Gobierno Abierto

2.2.2. Justicia Abierta

Ahora bien, veremos la aplicabilidad del paradigma de gobierno abierto al Poder Judicial.

La incorporación de nuevas tecnologías y la mejora en el acceso a la información resultan claves para lograr el objetivo de una gestión aún más transparente, y si bien se sabe que la tecnología, la legislación y la infraestructura son necesarias, estas no sirven demasiado si el factor humano no está debidamente a la altura de las circunstancias, y son justamente las personas quienes tienen la enorme responsabilidad de lograr un Poder Judicial democrático, eficiente, responsable y puesto enteramente al servicio de los ciudadanos.

Por lo tanto, para lograr un cambio real, al proceso de incorporación de las TIC, debe acompañar una modificación profunda en la cultura organizacional e institucional y fundamentalmente debe existir interés legítimo, consenso y decisión política para hacerlo efectivo.

El concepto o filosofía de gobierno abierto llevado a la justicia incluye elementos conocidos como la participación ciudadana y el acceso a la información, pero también novedosas temáticas como los datos abiertos, el uso de redes sociales, big data y nuevas tecnologías. Una Justicia Abierta requiere lenguaje claro y comprensible, evitando los tecnicismos a aquellos casos que sean absolutamente necesarios.

El grupo de trabajo de Justicia Iberoamericana Abierta, al cual pertenece la Argentina, estableció los principios y recomendaciones para la promoción de la Justicia Abierta en los poderes, órganos y organismos judiciales iberoamericanos precisando el concepto y ampliando sus alcances como:

Justicia Abierta es la que aplica los principios de transparencia, participación ciudadana y colaboración para una administración de justicia cercana, confiable y efectiva, con el objeto de promover la paz social.

El concepto de Justicia Abierta tiene implícito a la persona humana como centro, el respeto a la igualdad de género, la diversidad cultural, étnica y etaria, y la simplificación de los procedimientos, dentro del marco del Estado de Derecho.

El desarrollo humano requiere que existan las facilidades para el ejercicio y defensa de los derechos, el acceso a una justicia de calidad, comprensible, oportuna, transparente y participativa.

2.2.3. Implementación del Gobierno Abierto Judicial

Justicia Abierta comprende una puesta en práctica que requiere de la intervención y compromiso de todos los operadores de la administración de justicia constituyéndose en un instrumento de servicio público y desarrollo humano.

La aplicación de este paradigma no tiene otra finalidad que la de mejorar el servicio de justicia, tanto desde la perspectiva de proveer un mejor acceso a justicia para sus usuarios (los ciudadanos) como de perfeccionar su funcionamiento interno.

La administración de justicia debe estar orientada a la comunidad y ofrecer respuestas funcionales, eficientes y rápidas a sus necesidades, desde la premisa de que el acceso a la justicia es un derecho básico y fundamental de todas las personas.

La incorporación de tecnologías abre nuevas posibilidades para el intercambio de información entre las personas y la justicia en todo el territorio, mejora la comunicación con la ciudadanía y facilita el conocimiento y la comprensión de la información jurídica.

La Ley Nacional N° 27275 de Derecho de Acceso a la Información Pública, sancionada en septiembre de 2016, representa un avance fundamental en nuestro país en materia de calidad institucional y constituye una herramienta clave para promover la participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones, el control de los actos públicos de gobierno y las políticas de transparencia.

A la Ley de Derecho de Acceso a la Información Pública se sumó la implementación de políticas de Estado Abierto para toda la Administración Pública, por el Poder Ejecutivo, mediante el Plan de Apertura de Datos (Decreto N° 117/16).

En particular, el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos comenzó un proceso de apertura de datos e información, al cual sumó a los poderes judiciales y ministerios públicos de todo el país (Resolución N° 87/16 del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos).

Además, en noviembre del 2016 se lanzó el primer Portal de Datos Abiertos de la Justicia Argentina desarrollado por el Programa de Justicia Abierta.

El portal ofreció a la sociedad bases de datos que tuvieron un fuerte impacto en diversas investigaciones. Se abrieron los datos de la Unidad de Registro, Sistematización y Seguimiento de Femicidios y de Homicidios Agravados por el Género y del Sistema Penitenciario Federal, el listado de sociedades de la Inspección General de Justicia, los datos sobre patentamientos y transferencias del Registro de

la Propiedad Automotor, la nómina de consultas recibidas por los centros de acceso a la justicia y el listado de leyes nacionales de la base del Sistema Argentino de Información Jurídica (SAIJ – ex INFOJUS).

En este nuevo contexto, la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN) tuvo que emprender éste nuevo camino que llamó “Gobierno Abierto Judicial”. El proceso comenzó en el año 2008 con la creación del Centro de Información Judicial (CIJ) como plataforma de noticias del Poder Judicial y la puesta en marcha de CIJ TV como soporte audiovisual para transmitir en vivo juicios orales, audiencias públicas y actos institucionales.

La Corte Suprema de Justicia y los tribunales inferiores ya se encuentran obligados a publicar parcialmente alguna información sobre su funcionamiento (Ley N° 26.856, 2013) en la nueva norma directamente se incluyó al Poder Judicial entre los sujetos obligados a brindar información pública, especificando asimismo que la información debía ser publicada en forma completa, actualizada y en formatos digitales abiertos (Ley N° 27.275, art. 32).

2.3. Fundamento de la Calidad en la Ingeniería del Software

La calidad del software es un tema de gran importancia en la Ingeniería del Software, ya que se relaciona directamente con la satisfacción del usuario y el éxito del proyecto. Para garantizar la calidad del software, es necesario seguir ciertos fundamentos y prácticas recomendadas.

El concepto de calidad de software alude a la medida en que un sistema computacional cumple con las características principales a lo largo de su ciclo de vida. Estas características esenciales ayudan a asegurar que el sistema sea confiable para el cliente, lo que a su vez incrementa su satisfacción respecto a la funcionalidad y eficacia del sistema desarrollado.

En la literatura se mencionan varias definiciones de calidad del software, entre las que se mencionan:

- Para Olsina, la calidad del software *“tiene una combinación optima de conjuntos de características y atributos deseados y observables”* [6]. Esta calidad en el contexto de una organización es una medida relativa.
- Según Alfonzo y Mariño, la calidad se entiende como *“el conjunto de características y las relaciones entre las mismas, que proveen las bases para*

especificar requerimiento de calidad y evaluación de calidad” [10]. Esta definición abarca una visión holística y dinámica de la calidad, enfatizando la importancia de entender y evaluar las características de un producto en su contexto específico.

- Otros autores determinan que *“la calidad es un concepto intangible sin embargo todo el mundo la percibe cuando no existe”*. La mayoría de las personas reconocen los términos “buena calidad” y “mala calidad” pero tiene dificultades para describir su significado [9].

Aunque estos autores a través de sus dominios de aplicación han desarrollado diferentes conceptos de calidad, para este TFM la propuesta por Roger Pressman sobre el tema aun sirve como base: la calidad del software se asocia a la *“concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo plenamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente”* [20]. El autor explica que es necesario seguir un proceso de desarrollo sólido que incluya la definición de requisitos, el diseño, la implementación, las pruebas y el mantenimiento. Entonces, para garantizar la calidad de software es importante implementar algún modelo o estándar de calidad que permita la gestión de atributos en el proceso de construcción de software.

2.4. Modelo de Calidad de Productos de Software: ISO/IEC 25010:2011

La ISO/IEC 25010 fue preparada por el Comité Técnico ISO/IEC JTC 1, Tecnologías de la Información, Subcomité SC 7, Sistemas e Ingeniería de Software. La primera edición de ISO/IEC 25010:2011 cancela y reemplaza ISO/IEC 9126-1:2001, la que ha sido técnicamente revisada. La publicación de la ISO/IEC 25010:2011 como una norma internacional requirió la aprobación de por lo menos un 75% de los cuerpos nacionales votantes.

En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado. La Figura 2 muestra las ocho características de calidad que componen el modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010:2011 [5]:

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/IEC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”



Figura 2. Modelo de Calidad del Producto Software ISO/IEC 25010:2011 (Fuente: [5])

- **Adecuación funcional**, es la capacidad del software para cumplir con todas las funciones y necesidades que se esperaban de él, tanto explícitas como implícitas, cuando se utiliza en condiciones específicas.
- **Eficiencia de desempeño**, se refiere a cómo realiza el software sus funciones en relación con la cantidad de recursos (como tiempo, memoria y capacidad de procesamiento) que utiliza bajo ciertas condiciones.
- **Compatibilidad**, es la habilidad de diferentes sistemas para compartir información y trabajar juntos sin problemas cuando están en el mismo entorno de hardware o software.
- **Usabilidad**, es la facilidad con la que los usuarios pueden entender, aprender a usar, operar y encontrar atractivo el software cuando lo utilizan en situaciones específicas.
- **Fiabilidad**, es la capacidad del software para funcionar correctamente y cumplir con sus funciones establecidas durante un periodo determinado y bajo condiciones específicas.
- **Seguridad**, es la capacidad del software para proteger la información y los datos, asegurándose de que no sean accesibles ni modificables por personas o sistemas no autorizados.
- **Mantenibilidad**, es la capacidad del software para ser modificado de manera efectiva y eficiente, ya sea para corregir errores, mejorar su funcionamiento o adaptarlo a nuevos requisitos.
- **Portabilidad**, es la habilidad del software para ser transferido y funcionar de manera eficiente en diferentes entornos de hardware, software, operacionales o de uso.

2.5. Modelo GQM: Visión General

El modelo fue desarrollado originalmente por Basili V. y Weiss D., y ampliado con muchos otros conceptos por Rombach D. [7]. El artículo describe la metodología GQM y proporciona un marco detallado para aplicarlo en proyectos de software. Los autores presentan varios ejemplos de cómo el método GQM puede utilizarse para establecer objetivos y métricas en diferentes áreas de un proyecto de software.

GQM es un método orientado a generar una métrica que mida un objetivo de una manera determinada a través de la utilización de preguntas. Proporciona una manera útil para definir mediciones, tanto del proceso como de los resultados de un proyecto. Está enfocado en que una medición puede ser más satisfactoria si es diseñada teniendo en cuenta las metas, y las preguntas ayudan a medir si se está alcanzando en forma exitosa la meta definida. Se busca mejorar la calidad y confiabilidad reduciendo costos, riesgos y mejorando tiempos.

GQM define un objetivo, establece un conjunto de preguntas en base al mismo y genera métricas en base a las respuestas de las preguntas (así como se muestra en la Figura 3). Asimismo, puede ser utilizado por los miembros individuales de un equipo de proyecto para enfocar su trabajo y determinar su progreso hacia la realización de sus metas específicas. La medición debe ser realizada, en todos los casos, orientada a un objetivo.

El modelo de medición GQM tiene tres niveles (véase la Figura 3):

- Nivel Conceptual (Goal/Objetivo): se identifica a lo que se aspira respecto a los productos, procesos o recursos; con respecto a varios modelos de calidad, desde varios puntos de vista y relativo a un entorno particular.
- Nivel Operativo (Question/Pregunta): se refina un conjunto de preguntas a partir del objetivo con el propósito de verificar su cumplimiento. Las preguntas buscan caracterizar el objeto de medición (producto, proceso o recurso) con respecto a una cuestión de calidad seleccionada y determinar su calidad desde el punto de vista seleccionado.
- Nivel Cuantitativo (Metric/Métrica): se asocia un conjunto de datos para cada pregunta formulando métricas, con el fin de proporcionar una respuesta de manera cuantitativa. Los datos pueden ser objetivos (si dependen únicamente del objeto que se está midiendo y no del punto de vista desde el que se captan)

o subjetivos (si dependen tanto del objeto que se está midiendo como del punto de vista desde el que se captan).

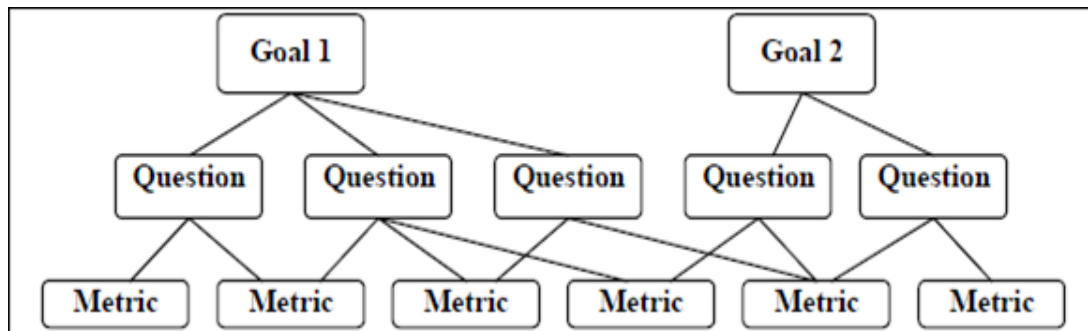


Figura 3. Niveles del Modelo GQM (Fuente: [7])

2.6. Revisión Sistemática de la Literatura

Se optó por utilizar una metodología de investigación para recopilar y determinar el estado actual de la cuestión, y se decidió llevar a cabo una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL o SLR por sus siglas en inglés) para garantizar una mayor rigurosidad y transparencia en las bases teóricas y responder preguntas como, por ejemplo: ¿Quiénes han tratado el mismo tema?, ¿Qué bibliografía existe en mi área de estudio?, ¿Que avances se han hecho en el estudio de la temática? ¿Cómo se trabajó sobre el tema a lo largo del tiempo? Para este trabajo se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Brereton et al. [21] para la elaboración de la RSL en la Ingeniería del Software.

Para llevar a cabo esta RSL primero se elaboró un protocolo (ANEXO I: Protocolo de Revisión Sistemática) donde se definieron los fundamentos y la planificación necesaria para ejecutar la búsqueda y selección de referencias bibliográficas útiles para el trabajo en cuestión. En este anexo se describen los siguientes capítulos: objetivos de la RSL, las preguntas de investigación, estrategia de búsqueda, proceso de selección, proceso de síntesis y de ejecución de la revisión. Se considera importante este protocolo porque no solo ofrece mayor validez y transparencia a todo el proceso, sino que además reduce sesgos y elimina estudios irrelevantes o de baja calidad.

Se consideraron los siguientes términos en inglés con sus correspondientes sinónimos: electronic government (e-government, e-gov, egov, public administration), website (webpage), performance (efficiency), análisis (evaluation, testing) y GQM (goal question metric). Estas palabras claves fueron combinadas usando conectores

booleanos AND y OR, para incluir propuestas y trabajos relacionados a la línea de investigación.

La aplicación de la búsqueda de los estudios se realizó sin un periodo de tiempo (se buscó la completitud) y sobre repositorios académicos confiables como: Scopus¹, IEEE Xplore Digital Library² y ACM Digital Library³. La indagación se llevó a cabo sobre estudios en idioma inglés y español.

El proceso de selección de los estudios se procedió en base a lo definido en el ANEXO I: Protocolo de Revisión Sistemática. Se exportaron e importaron los estudios encontrados en una herramienta común en las computadoras comerciales: la hoja calculo (Microsoft Excel); para luego dar inicio con la selección de estudios relevantes considerando palabras claves y teniendo en cuenta el título y el resumen (*abstract en inglés*). Sólo cuando existió duda sobre la inclusión se realizó la lectura del estudio completo. Para reducir la cantidad de estudios idóneos, se evaluó en conjunto con el director del TFM, para determinar su inclusión. Luego se aplicaron los filtros correspondientes a los criterios de inclusión y exclusión definidos en la estrategia de selección. Además, en este proceso manual indefectiblemente se identificaron estudios duplicados; sin embargo, para brindar mayor seguridad de cumplir con este filtro se usó la herramienta automática Mendeley Reference Manager⁴ (en su versión web y de escritorio).

2.6.1. Análisis General de la Literatura

Después de una lectura exhaustiva, se identificaron 42 estudios publicados relacionados con la medición y/o evaluación de sitios web de e-government. Estos estudios se distribuyen de la siguiente manera: la mayoría (27 estudios) corresponden a conferencias, lo cual señala un alto nivel de actividad y discusión en el tema de interés. Los restantes (15 estudios) son artículos científicos, lo que indica que existe una parte significativa de la literatura que consiste en investigaciones consolidadas y revisadas por pares, todas dentro del campo de las ciencias de la computación (véase el Gráfico 1).

¹ <https://www.scopus.com/home.uri> (accedido el 15 de marzo de 2023)

² <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (accedido el 15 de marzo de 2023)

³ <https://dl.acm.org/> (accedido el 15 de marzo de 2023)

⁴ <https://www.mendeley.com/reference-management/reference-manager> (accedido el 15 de marzo de 2023)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

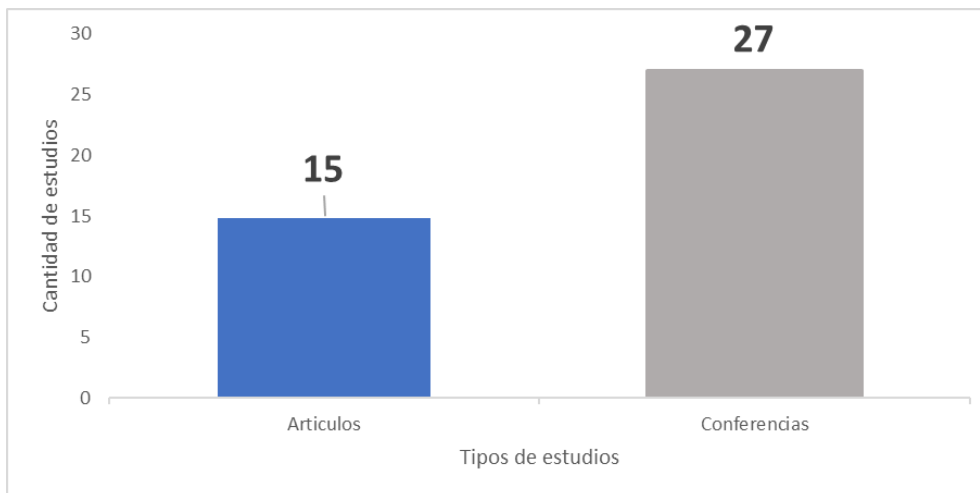


Gráfico 1. Cantidad de estudios seleccionados en la RSL según su tipo (Fuente: Elaboración propia)

La mayoría de los estudios seleccionados fueron encontrados en Scopus (74%), seguido por IEEE Xplore Digital Library con el 24% y en último lugar: ACM Digital Library con 2% (Veáse el Gráfico 2).

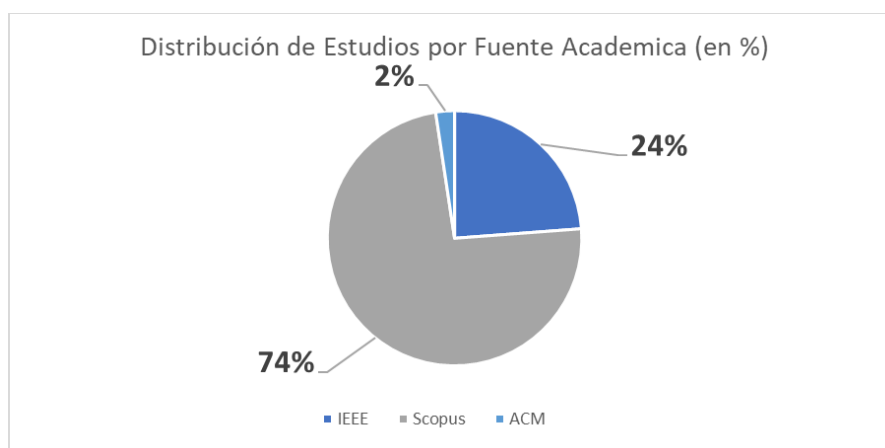


Gráfico 2. Distribución de estudios seleccionados por fuentes académicas en porcentaje (Fuente: Elaboración propia)

Los estudios seleccionados fueron publicados entre los años 2006 y 2022. En el Gráfico 3 puede observarse la cantidad de estudios agrupados por año de publicación. Además, se percibe un mínimo y constante aporte sobre el tema de investigación, teniendo como punto máximo los años 2009 y 2010.

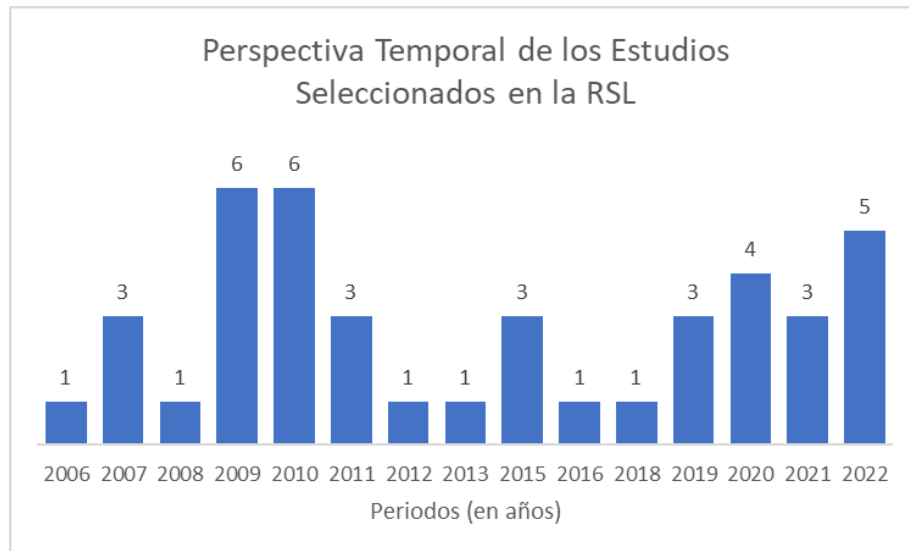


Gráfico 3. Perspectiva temporal de los estudios seleccionados en la RSL (Fuente: Elaboración propia)

2.6.2. Análisis de Enfoques de la Literatura

En la literatura científica se han reportado diferentes tipos de enfoques para medir y/o evaluar sitios web. Los autores han aplicado diversas técnicas en diversas partes del mundo: Argentina, México, Grecia, Filipinas, India, China, Arabia Saudita, Turquía, Taiwán, Corea del Sur, Indonesia, etc. Cada enfoque tiene sus propios criterios y proceso de evaluación:

Formas de medir y/o evaluar	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Referencias
Modelo	19	45%	[22],[23],[24],[14],[25],[26],[27],[28],[29],[30],[31],[32],[33],[34],[35],[36],[37],[38],[39]
Framework	9	22,5%	[40],[41],[15],[42],[43],[44],[45],[46],[47]
Método	6	15%	[48],[49],[50],[51],[52],[53]
Herramienta	7	17,5%	[13],[17],[54],[16],[11],[55],[12]
TOTAL	41	100%	

Tabla 2. Tabla de frecuencia de las formas de medir y/o evaluar un sitio web (Fuente: Elaboración propia)

Es importante destacar que dentro del contexto de la Ingeniería del Software existen diferencias entre los términos de la Tabla 2: mientras que un **modelo** es una representación simplificada de un sistema o proceso, puede utilizarse para describir cómo funciona un sistema, como se relacionan sus componentes y cómo se comportan en diferentes situaciones. Ahora bien, un **método** es un conjunto de pasos y técnicas utilizadas para llevar a cabo una tarea específica. Por otra parte, un **framework** es un conjunto de herramientas y pautas que proporciona una estructura

para el desarrollo de software. Finalmente, una **herramienta** es un software o programa utilizado para realizar una tarea específica.

Según la Tabla 2, la mayoría de los estudios seleccionados (18) utilizan un modelo propio para evaluar sitios web. En segundo lugar, tenemos a los estudios donde diseñaron o siguen un **framework** (9). Luego se ubica los estudios que hicieron uso de las herramientas disponibles (7) en la web para realizar la evaluación correspondiente y, por último, todos los estudios que implementan un método (6). Entonces, esto puede indicar que, a pesar de las herramientas disponibles, la mayoría de los autores siguen optando por desarrollar de forma continua nuevos modelos que mejoren o hagan la evaluación más precisa y confiable.

2.6.3. Análisis de las Métricas Halladas en la Literatura

A continuación, se presenta en la Tabla 3 un resumen de las aportaciones de los distintos autores; Se han encontrado 81 métricas diferentes para realizar una evaluación de la calidad y el rendimiento de un sitio web de e-government:

Métricas	Autores	Métricas	Autores
Accessibility	[37],[15],[42],[43],[13],[11]	Loyalty	[23],[45]
Accountability	[55]	Maintainability	[14]
Audience orientation	[38]	Mobile readiness	[11]
Availability	[14]	Navigability	[42]
Behavioural Intention	[47]	Navigation	[14]
Citizen Centricity	[33],[47]	Not features	[28]
Citizen Participation	[32],[36],[27],[41]	Online business index	[25]
Compatibility	[14]	Openness	[14],[33]
Contact	[23]	Orientation	[14]
Content	[14],[27],[32],[27],[43]	Participation	[25],[31],[30],[26],[27],[40],[48],[49],[43],[53]
Content	[28]	Perceived value	[23]
Continuous improvement degrees	[40]	Performance	[24],[14],[25],[26],[30],[45],[47],[13],[17],[54],[16]
Cost	[22]	Personalization	[45]
Coverage	[38]	Presentation, media and format	[14]
Customer	[22]	Privacy	[23],[32],[37],[41],[43]
Ease of Use	[37],[43],[45]	Reliability	[14],[51]
Effective	[55]	Responsiveness	[23],[45]
Efficiency	[23],[45],[55]	Responsivess	[51]

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Métricas	Autores	Métricas	Autores
Effort Expectancy (system factors)	[47]	Satisfaction/Trust	[45]
E-government	[28]	Security	[23],[30],[35],[39],[15],[43]
Empathy	[29]	Service maturity	[40]
Environment support degree	[40]	Services	[25],[26],[30],[32],[33],[34],[35],[39],[15],[46],[47],[48]
E-Participation	[29]	Structure and organisation	[14]
E-services and applications	[14]	System availability	[23]
Expectancy (system factors)	[47]	System Flexibility (system factors)	[47]
Facilitating Conditions (environmental factors)	[47]	Tangibility	[51]
Features	[32],[55]	Technology	[26],[27],[43]
Friendliness	[42]	The site infrastructure	[49]
Fulfillment	[23]	Transparency	[33],[40],[49],[55]
Functionality	[37],[42],[43]	Transaction	[53]
Influence of government websites	[44]	Usability	[25],[30],[31],[34],[35],[39],[41],[15],[42],[43],[13],[54]
Information	[46],[33],[48],[38],[42],[31],[30],[25]	Use friendly degrees	[40]
Insurance	[51]	Usefulness	[15]
Integration	[31],[53]	User interface	[14]
Interaction	[31],[53]	User Involvement	[45]
Interactivity	[14],[38]	User Satisfaction Services	[47]
Internal management	[22]	Veracity	[42]
Internet Law	[30]	Web Design	[28],[45]
Interoperability	[14]	Website quality	[48]
Learning and development	[22]		

Tabla 3. Listado de métricas halladas en la literatura (Fuente: Elaboración propia)

Teniendo en cuenta el objetivo del TFM, se consideran importantes los siguientes hallazgos:

Métricas de calidad y rendimiento: varios estudios, como los de [11], [12], [17], se centran en evaluar el rendimiento técnico de los sitios web gubernamentales, incluyendo la velocidad de carga (page load time), la presencia de enlaces rotos (broken links), número de peticiones HTTP (request) y el tamaño de las páginas (page size). Algunos autores, por ejemplo, aplican estándares específicos para definir

umbrales de rendimiento aceptables, subrayando la importancia de la eficiencia técnica en la percepción general del usuario [17], [54].

La calidad del servicio (services quality) ofrecido a través de los sitios web gubernamentales es otro aspecto crucial. Estudios como el de [23], [35], [51], evalúan cómo los servicios en línea cumplen con las expectativas de los usuarios y mejoran su satisfacción. La implementación de cuestionarios específicos y el análisis de indicadores como la personalización, usabilidad y seguridad reflejan un enfoque detallado hacia la medición de la efectividad del servicio electrónico.

La evaluación del contenido web (content) y su presencia en redes sociales también es fundamental, como lo indica el estudio de [55], que utiliza Google Page Speed y analiza la calidad del contenido en Twitter. Esto destaca la necesidad de una comunicación efectiva y la difusión de información a través de múltiples plataformas para alcanzar una audiencia más amplia.

Evaluación multicriterio y holística: la evaluación multicriterio se presenta como un método integral para abordar la complejidad de los sitios web gubernamentales. [44], [46] junto con sus coautores, aplican técnicas como el TFN-AHP para analizar múltiples aspectos, desde la usabilidad hasta el contenido y diseño web, ofreciendo una visión holística de la calidad del sitio. Esta aproximación permite una evaluación más detallada que considera tanto aspectos técnicos como de contenido.

Ponderación de métricas en la evaluación: la asignación de pesos a diferentes métricas es un enfoque común para evaluar sitios web [28], [43]. Este método permite a los evaluadores destacar la importancia relativa de diferentes aspectos, como el rendimiento, la usabilidad y la calidad del contenido, en la evaluación general. La aplicación de métodos como la evaluación comprensiva difusa y el AHP indica un esfuerzo por cuantificar de manera equitativa la contribución de cada criterio al valor total de un sitio web [24], [35], [44], [46]. También, [28] propone el uso del método Delphi para definir el peso de cada métrica de una forma objetiva. La flexibilidad en la evaluación es crucial, como lo demuestra [32], quien menciona que las ponderaciones de los criterios pueden ser ajustadas según las necesidades específicas.

2.6.4. Análisis de Herramientas Utilizadas en la Literatura

La utilización de herramientas de diagnóstico y la adaptabilidad de los métodos de evaluación permiten a los evaluadores personalizar el proceso para reflejar mejor los

objetivos y prioridades de cada sitio web. A continuación, se describen las herramientas encontradas en la literatura:

- **WebSitePulse**⁵, utilizado por Agrawal et al. [11] para medir el tiempo de respuesta (response time). Es una herramienta en línea para verificar y analizar rendimiento de sitios web, incluyendo pruebas de cargas de página, disponibilidad de URL, encabezados HTTP, entre otros.
- **W3C HTML validator**⁶ y **CSS Validator**⁷, también utilizados por Agrawal et al. [11], para identificar errores HTML y CSS. Un estilo no estandarizado degrada significativamente el rendimiento y la velocidad de carga de un sitio web.
- **Deadlink Checker**⁸, otra herramienta usada por Agrawal et al. [11], identifica enlaces rotos, los cuales son una métrica de usabilidad esencial, afectando tanto la experiencia del usuario como la optimización en motores de búsqueda.
- **Alexa Rank Checker**⁹, usado por Agrawal et al. [11] recoge la tasa de rebote en el estudio de caso.
- **Google Analytics**, es una herramienta de análisis web que proporciona métricas detalladas como visitas nuevas, visitas recurrentes, visitas mensuales, tasa de rebote y tiempo promedio de permanencia de los usuarios. La literatura también menciona la herramienta HubSpot Website Grader [16], sin embargo, se optó por la herramienta de Google porque es el que se está utilizando en el área de Servicios Web.
- **Google PageSpeed Insights**, es una herramienta de Google que analiza el rendimiento de un sitio web tanto en dispositivos móviles como de escritorio. Esta herramienta es una alternativa viable para la evaluación de sitio web de acuerdo a los resultados obtenidos por [12], [17], [55].
- **GTMetrix**, es una herramienta en línea que analiza el rendimiento de un sitio web y te proporciona informes detallados sobre su velocidad de carga. Es una herramienta gratuita que está siendo utilizado cada vez mas según [16]. También, [12] utiliza en su estudio para cuantificar estos aspectos.

⁵ <https://www.websitepulse.com/tools/> (accedido el 25 de junio de 2024)

⁶ <https://validator.w3.org/nu/> (accedido el 25 de junio de 2024)

⁷ <https://jigsaw.w3.org/css-validator/> (accedido el 25 de junio de 2024)

⁸ <https://www.deadlinkchecker.com/> (accedido el 25 de junio de 2024)

⁹ <https://www.alexarankchecker.com/> (accedido el 25 de junio de 2024)

- **Pingdom Website Speed Test**, es otra herramienta que te permite monitorear el rendimiento de un sitio web y obtener información sobre su disponibilidad y velocidad. Varios autores como [52], [53], [54] utilizan dicha herramienta para analizar su estudio de caso. Agrawal et al. [11] utiliza la herramienta para recolectar el tiempo de carga de la pagina (page load time), en su estudio determina que el tamaño del sitio web es un factor que impacta directamente el tiempo de carga de la pagina; el tamaño de un sitio web se conforma por: tamaño de archivos HTML y CSS, tamaño de archivos JS y tamaño de imágenes, métricas que tambien son analizadas por la herramienta.
- **Cuestionarios**, usados por autores como: [12], [14], [26], [28], [32], [40], [51], recopilan datos sobre la usabilidad a través de preguntas estructuradas y sistemáticas. Los datos se tabulan, se agrupan por evaluador y se promedia para obtener una calificación general.

Por otro lado, [11] concluye que su principal limitación es solo evaluar con herramientas automáticas y propone a futuro una evaluación hibrida entre las herramientas y un análisis experto con usuarios.

CAPITULO 3

Metodología

3. Metodología de la Investigación

Para abordar el objetivo principal de este TFM, que es desarrollar el procedimiento de medición y mejora del índice de rendimiento de un sitio web basado en la norma ISO/EIC 20510:2011, se ha diseñado un enfoque metodológico estructurado. Este diseño abarca varios tipos de investigación y técnicas de recolección de datos que se integran para proporcionar una visión comprensiva y precisa del problema estudiado. La Figura 4 presenta un resume de las etapas de la metodología implementada:

- Etapa 0: Definición del Tema y Planificación.
- Etapa 1: Revisión Sistemática de la Literatura.
- Etapa 2: Exploración y Análisis del Estudio de Caso.
- Etapa 3: Aplicación y Evaluación de la Propuesta.
- Etapa 4: Discusión de los Resultados y Proyección.

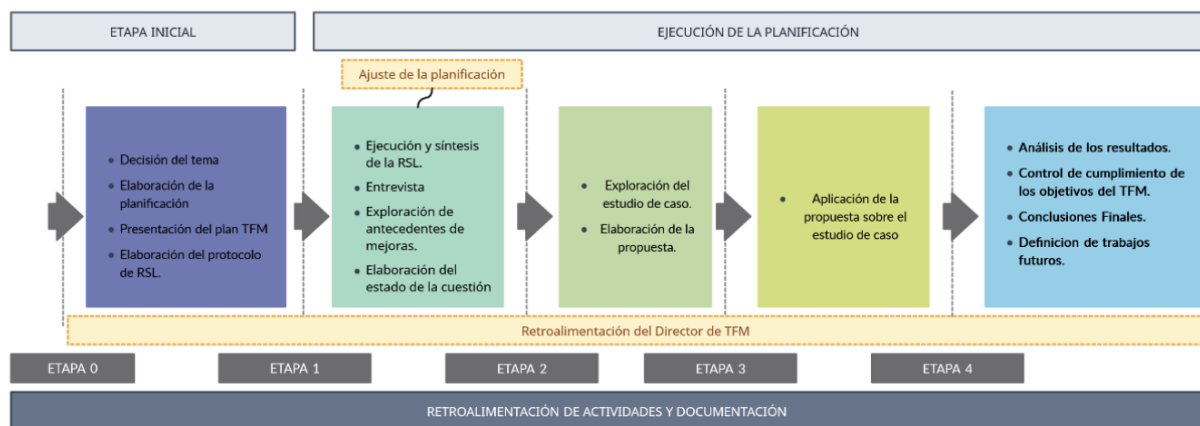


Figura 4. Diseño de la Metodología del TFM (Fuente: Elaboración propia)

3.1. Tipo de Investigación

El trabajo se enmarca en una investigación aplicada y exploratoria. Se centran en la definición de procedimiento para medir y mejorar el índice de rendimiento de sitios web de la administración pública, específicamente el sitio web del Poder Judicial de la Provincia de Formosa. La naturaleza aplicada a la investigación se refleja en su objetivo de solucionar un problema práctico y específico, mientras que el enfoque exploratorio se manifiesta en la búsqueda exhaustiva de información y la evaluación de diversas metodologías y herramientas existentes.

3.2. Tipo de Estudio

El estudio es de tipo mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. El componente cualitativo se aborda a través de la RSL y entrevistas semiestructuradas, mientras que el componente cuantitativo se enfoca en la medición del índice de rendimiento del sitio web utilizando diversas herramientas de análisis, y en la evaluación de mejoras implementadas, proporcionando una versión compresiva del índice de rendimiento del sitio web antes y después de la intervención.

3.3. Técnicas de Recolección de Datos

Para la recolección de datos, se emplearon diversas técnicas, adaptadas a las necesidades específicas de cada etapa del estudio:

- **Revisión Sistemática de la Literatura (RSL):** Se utilizó para recopilar y analizar estudios previos relacionados con la evaluación de sitios web en el contexto de la administración pública. La RSL incluyó la búsqueda y selección de estudios relevantes en repositorios académicos como Scopus¹⁰, IEEE Xplore Digital Library¹¹ y ACM Digital Library¹², utilizando palabras clave y conectores booleanos (véase el ANEXO I: Protocolo de Revisión Sistemática).
- **Entrevistas Cualitativas:** Se realizó una entrevista al responsable del Área Web de la Dirección de Sistemas Informáticos del Poder Judicial de Formosa para obtener información cualitativa sobre el estado actual del sitio web, actualizaciones recientes, tecnologías utilizadas, métricas de rendimiento, problemas de usabilidad y planes futuros (véase el ANEXO III: Entrevista al responsable del Área Servicios Web de la DSI)
- **Análisis de Herramientas de Diagnóstico:** Se utilizaron herramientas online como Google Analytics, Google PageSpeed Insights, GTMetrix y Pingdom Website Speed Test para evaluar el sitio web. Estas herramientas proporcionaron datos cuantitativos sobre diferentes aspectos del rendimiento del sitio web, como tiempo de carga, tamaño del sitio web, usabilidad y comportamientos de los usuarios.

¹⁰ <https://www.scopus.com/home.uri> (accedido el 15 de marzo de 2023)

¹¹ <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (accedido el 15 de marzo de 2023)

¹² <https://dl.acm.org/> (accedido el 15 de marzo de 2023)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Observación Directa: Se llevó a cabo una observación directa del sitio web utilizando la Wayback Machine para obtener una comprensión histórica de su evolución y cambios a lo largo del tiempo (véase el ANEXO V: Evolución del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Ilustraciones)).
- Cuestionarios: Se diseñó un cuestionario estructurado con 49 preguntas cerradas relacionado a la usabilidad, basándose en criterios de la literatura y estudios previos.

3.4. Recursos

3.4.1. Recursos Humanos

- Especialista principal: Dr. Irrazabal, Emanuel (Docente UNNE - FaCENA. Director del Grupo de Investigación en Innovación en Software y Sistemas Computacionales – GIISSC - y director del Grupo de Investigación de Calidad de Software de FaCENA-UNNE).
- Consultores: Cano Alejandro (responsable del área técnica), Ing. Vera Noemi (sub directora de sistemas) y Lic. Ortiz Lucas (jefe del área de desarrollo y producción), todos pertenecientes a la Dirección de Sistemas Informáticos del Poder Judicial de Formosa.

3.4.2. Recursos Tecnológicos

- Herramientas del paquete office: Word, Excel y PowerPoint. Las mismas se utilizaron para la documentación del trabajo, elaboración de cuadros comparativos, gráficos estadísticos y para la presentación final.
- Herramienta para gestión de referencias bibliográficas: Cite Mendeley (complemento de Word), Mendeley Reference Manager (versión web y de escritorio) y FRAMendeley (complemento de Chrome).
- Herramientas online: Deepl traductor¹³.
- Medios de comunicación: WhatsApp (informal), correo electrónico (formal) y Zoom (informal) para las diferentes interacciones con mi director del TFM.

¹³ <https://www.deepl.com/> (accedido el 15 de marzo de 2023)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Computadora personal: Intel Core i3, 4 GB RAM, disco rígido (HDD) de 500 GB.
- Acceso Internet.

3.4.3. Recursos Económicos

Se define como un recurso económico el tiempo porque es el único activo irrecuperable y crítico, ya que se gasta y nunca más volverá a estar disponible al mismo costo. Entonces para la producción global del TFM se dedicó entre 2 a 4 horas diarias.

- Investigación y selección de estudios: 270 horas totales, con un promedio de 3 horas diarias durante un plazo máximo de 3 meses.
- Desarrollo general del TFM con sus diferentes capítulos: 720 horas con un tiempo promedio de 3 horas diarias, con un plazo máximo de 8 meses.
- Integración del documento y presentación final: 80 horas, con plazo máximo de 20 días.

3.4.4. Recursos Académicos

Se accedió a los siguientes repositorios científicos digitales:

- Scopus
- IEEE Xplore Digital Library
- ACM Digital Library

3.5. Impactos Posibles

Este procedimiento para medir y mejorar de forma continua el índice de rendimiento de sitios web de la administración pública tiene diferentes impactos positivos. Algunos de ellos son:

3.5.1. Impacto Social

- Mejora de la calidad de los servicios en línea que se ofrecen a los ciudadanos, lo que puede aumentar la satisfacción del usuario y la confianza en las instituciones públicas.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Mayor accesibilidad y disponibilidad de los servicios gubernamentales, lo que puede reducir la brecha digital y mejorar la inclusión social.
- Mayor transparencia y responsabilidad en la entrega de servicios en línea, lo que puede aumentar la confianza de los ciudadanos en sus gobiernos y mejorar la percepción de la democracia.

3.5.2. Impacto Económico

- Reducción de los costos de operación al mejorar la eficiencia en la entrega de servicios gubernamentales en línea.
- Mayor capacidad para medir y evaluar el impacto de los servicios en línea, lo que puede ayudar a tomar decisiones informadas sobre la asignación de recursos.
- Posibilidad de generar nuevos empleos relacionados con la medición y mejora de la calidad de los servicios en línea.

3.5.3. Impacto Tecnológico

- Implementación de nuevas herramientas y tecnologías para medir y mejorar la calidad de los servicios en línea, lo que puede impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico.
- Aumento de la demanda de expertos en tecnología y desarrollo de software para implementar y mantener el proceso de mejora continua del índice de rendimiento.
- Mayor integración de tecnología en la prestación de servicios gubernamentales, lo que puede impulsar la transformación digital de la administración pública.

3.5.4. Impacto Académico

- Lograría ser objeto de investigación y análisis por parte de especialistas en el campo de la Ingeniería de Software.
- Podría ser un tema interesante para tesis de grado, proyectos de investigación y publicaciones científicas, lo que ayudaría a mejorar el conocimiento en este

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

campo y contribuiría al desarrollo de nuevas técnicas y metodologías para medir y mejorar el rendimiento de sitios web.

3.5.5. Impacto Profesional

- Crecimiento profesional sobre el campo de la Ingeniería del Software y sobre el rol que uno cumple en su Departamento y/o Dirección.
- Identificación temprana de problemas técnicos o de seguridad. Esto puede ayudar a abordar los problemas de manera oportuna antes de que afecten significativamente la calidad de los servicios en línea.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

CAPITULO 4

Propuesta

4. Propuesta

En este capítulo se presenta el procedimiento para medir y mejorar el índice de rendimiento para sitios web de la administración pública.

Tomando como base el **modelo de calidad ISO/IEC 25010:2011** combinado con el **enfoque GQM**, se lleva adelante un proceso de adecuación a las particulares del dominio de aplicación seleccionada. El procedimiento propuesto contempla específicamente una de las características del modelo de calidad ISO/IEC 25010: **Eficiencia de desempeño** que contiene las subcaracterísticas: *comportamiento en el tiempo, utilización de los recursos y capacidad*.

El procedimiento consiste en identificar metas de calidad a nivel organizacional o de proyecto. A partir de esas metas, se elaboran las preguntas que permitan determinar si se alcanza cada objetivo de la manera más completa posible. El siguiente paso consiste en especificar las métricas que deben ser evaluadas para responder esas preguntas. Luego, se seleccionan las herramientas que nos permitan obtener las mediciones correspondientes en este paso también se incluye la definición del proceso de recolección y análisis de los datos, y presentación de los resultados. Entonces, en base a los resultados se definen sugerencias e implementación de mejoras para el estudio de caso. Por último, es importante brindar un seguimiento continuo, documentar y comunicar los resultados con los responsables de la administración del sitio web.

Los resultados de un procedimiento representan la entrada que alimenta un plan de seguimiento y mejora continua. Es por esto que el modelo de calidad seleccionado reviste tanta importancia y debe corresponder con los objetivos que la organización se proponga alcanzar.

A continuación, se desarrolla el procedimiento explicado anteriormente:

4.1. Definir las Metas (G)

Cada meta se identifica con la letra G seguido de un numero correlativo el cual se visualiza en la Tabla 4. Para mejorar el rendimiento del sitio web se definen las siguientes metas:

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Referencia	Metas (G)	Pesos (<i>peso_{gi}</i>)
G1	Mejorar el tiempo de carga del sitio web	55%
G2	Mejorar el alcance y la exposición del sitio web	20%
G3	Mejorar la experiencia de usuario en el sitio web	25%

Tabla 4. Metas Definidas de la Propuesta (Fuente: Elaboración propia)

Los autores [22] ha desarrollado un sistema de índices de evaluación en el cual no solo tuvieron en cuenta los criterios principales que afectan el rendimiento sino también evalúan científicamente el impacto de otros criterios que afectan al rendimiento global para evitar unilateralidad. Por este motivo es importante la definición de las metas G2 y G3.

4.2. Definir las Preguntas (Q)

Se formularon preguntas específicas que ayuden a evaluar y mejorar el rendimiento del sitio web. Para cada meta (G) se formulan varias preguntas (véase la relación en la Tabla 5), cada una se identifica con la letra “Q” seguida de un número correlativo.

Metas (G)	Referencia	Preguntas (Q)
G1	Q1	¿Cuáles son los principales factores que afectan la velocidad de carga del sitio web?
	Q2	¿Cuál es la percepción de los usuarios sobre la velocidad de carga del sitio web?
	Q3	¿Cómo afecta la velocidad de carga del sitio web a la tasa de rebote y la satisfacción del usuario?
	Q4	¿Cuánto tiempo tarda en cargar la página principal del sitio web?
	Q5	¿Cuál es el tiempo promedio de carga de las páginas internas del sitio web?
G2	Q6	¿Cuál es la posición actual del sitio web en los resultados de búsqueda de Google para palabras clave relevantes?
	Q7	¿Cuáles son los principales factores que afectan el posicionamiento del sitio web en los motores de búsqueda?
	Q8	¿Cuál es el número actual de visitas al sitio web por mes?
	Q9	¿De dónde proviene la mayoría del tráfico del sitio web?
	Q10	¿Qué acciones se pueden tomar para atraer más visitas al sitio web?
G3	Q11	¿Cómo perciben los usuarios la usabilidad del sitio web en términos de facilidad de navegación y uso?
	Q12	¿Qué secciones del sitio web son las más visitadas por los usuarios?
	Q13	¿Cuánto tiempo pasan los usuarios en el sitio web antes de abandonarlo?
	Q14	¿Qué áreas del sitio web generan la mayor cantidad de preguntas o comentarios por parte de los usuarios?

Tabla 5. Preguntas relacionadas a cada Meta del Procedimiento (Fuente: Elaboración propia)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/IEC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

4.3. Definir las Métricas (M)

Se definieron las métricas relevantes para contestar a cada pregunta planteada (véase la Tabla 6). Cada métrica se identifica con la letra “M” seguida de un numero correlativo. Estas métricas están alineadas con las recomendaciones de la norma ISO/IEC 25010:2011 [5] y también se definen en base a lo hallado en la literatura.

Metas (G)	Preguntas (Q)	Métricas (M)	Umbrales	Pesos (<i>peso_{mi}</i>)
G1	Q1	Número de solicitudes HTTP realizadas por página (M1)	Menos de 50	15%
	Q2	Tamaño promedio de las imágenes y archivos de recursos (M2)	Menos de 1,5 MB	20%
	Q3	Tasa de rebote y satisfacción del usuario (M3)	Menor al 45%	25%
	Q4	Tiempo de carga de la página principal del sitio web en segundos. (M4)	Menos de 10 seg.	20%
	Q5	Tiempo promedio de carga de las páginas internas del sitio web en segundos. (M5)	Menos de 8 seg.	20%
G2	Q6	Posición del sitio web en los resultados de búsqueda de Google para palabras clave relevantes (M6)	Posición CEO menor o igual a 10	30%
	Q7	Número de backlinks (M7)	Calidad mayor al 65% del total analizado	25%
	Q8	Número de visitas al sitio web por mes. (M8)	Crecimiento constante	20%
	Q9	Porcentaje de visitas del tráfico de referencia, de búsqueda y directo. (M9)	Equilibrio entre fuentes	15%
	Q10	Porcentaje de visitas nuevas y recurrentes al sitio web. (M10)	Porcentaje saludable de visitas recurrentes indica fidelidad del usuario	10%
G3	Q11	Puntaje promedio de usabilidad del sitio web (M11)	Mayor a 70%	40%
	Q12	Porcentaje de usuarios que visitan las secciones más importantes del sitio web. (M12)	Mas de 60%	20%
	Q13	Tiempo promedio de permanencia de los usuarios en el sitio web. (M13)	Mayor a 2 minutos	30%

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Metas (G)	Preguntas (Q)	Métricas (M)	Umbrales	Pesos ($peso_{m_i}$)
	Q14	Número de preguntas o comentarios generados por los usuarios en las áreas de interacción del sitio web. (M14)	Interacción activa es positiva	10%

Tabla 6. Métricas relacionadas a la Preguntas de la Propuesta (Fuente: Elaboración propia)

En principio, la primera meta (G1) se basa en factores como el tiempo de carga (M4 y M5), solicitudes HTTP de la página (M1) y el tamaño de página (M2) que también fueron implementadas por numerosos estudios relacionados en la RSL [12], [16]. El tamaño total de la página y el número de peticiones HTTP son directamente proporcionales al tiempo de carga, es decir que un gran número de esas métricas aumentará el tiempo de carga [12].

Por otro lado, con la segunda meta (G2) se quiere analizar el alcance y la exposición del sitio. Salvio y Palaoag [16] concluyen que a medida que se les proporcione un sitio web más optimizado, aumentará la fidelidad de los clientes (M8, M9 y M10), se mejorará la clasificación en las búsquedas (M6) y aumentará la satisfacción de los usuarios (M3).

La última meta (G3) pretende analizar la experiencia del usuario. Purbokusumo at. all [36] determinan que la gestión del contenido favorece un mejor rendimiento del sitio web. Por lo tanto, la usabilidad (M11) es uno de los factores más importantes para la evaluación del contenido de un sitio web. Esta métrica refiere a la facilidad con la que cualquier persona puede utilizar un sitio web y acceder a su contenido. Si la usabilidad del sitio es deficiente, es posible que los usuarios no encuentren su información y tenga un impacto negativo en su confianza según [12]. Esa confianza que menciona el autor se puede analizar a partir del tiempo de permanencia de los usuarios (M13) y las visitas en las secciones importantes (M12). Salvio y Palaoag indica que la evaluación de rendimiento es un sistema integral que debe consistir en acciones de retroalimentación para la mejora continua (M14) [16]. Estas métricas son fácilmente medibles con la utilización del Google Analytic provisto por el responsable del Área de Servicios Web.

Con el propósito de brindar una calificación del sitio web en función a su rendimiento, se establecen las siguientes formulas, umbrales y puntajes correspondientes:

Índice de Rendimiento para un Sitio Web de la Administración Pública (IR)			
Parámetro	Fórmula	Peso	Calificación
G1	$\sum_{i=1}^6 g1_{m_i} * peso_{m_i}$	55%	G1 < 50% (Insatisfactorio) 50% <= G1 <= 75% (Mejorable) G1 > 75% (Satisfactorio)
G2	$\sum_{i=1}^5 g2_{m_i} * peso_{m_i}$	20%	G2 < 50% (Insatisfactorio) 50% <= G2 <= 75% (Mejorable) G2 > 75% (Satisfactorio)
G3	$\sum_{i=1}^6 g3_{m_i} * peso_{m_i}$	25%	G3 < 50% (Insatisfactorio) 50% <= G3 <= 75% (Mejorable) G3 > 75% (Satisfactorio)
IR	$\sum_{i=1}^3 (peso_{g_i} * G_i)$	-	IR < 50% (No Aceptable) 50% <= IR <= 75% (Aceptable) IR > 75% (Excelente)

Tabla 7. Índice de Rendimiento para un Sitio Web de la Administración Pública (Fuente: Elaboración propia)

En términos generales, se describen los parámetros utilizados en las fórmulas:

- Para cada métrica enumerada en la Tabla 6 se le asigna una calificación del tipo binario, discreto y absoluto, donde sólo se pregunta si la métrica cumple o no (1 o 0) con los umbrales definidos [38].
- El resultado de los parámetros evaluados (G1, G2, G3 y IR) es un número entero que se encuentra en una escala porcentual de [0 ...100] de la misma manera que [34], [36], [42]. La calificación se distribuye de la siguiente manera:
 - Para las metas (G1, G2, G3) se mide el grado de satisfacción de las métricas evaluadas: siendo **insatisfactorio** cuando la meta claramente es insuficiente (menor al 50%), **mejorable** indica que existen métricas por mejorar, pero no es completamente inaceptable (entre 50% y 75%) y, por último, será **satisfactorio** cuando el valor sea mayor a 75%.
 - Para el índice de rendimiento (IR), se mide el grado de eficiencia del rendimiento de la siguiente forma: **no aceptable** indica el rendimiento ineficiente que necesita mejoras (menor al 50%), **aceptable** cuando tiene un rendimiento parcial con pequeñas áreas por mejorar (entre 50% y 75%) y, por último, **excelente** cuando cumple con todas las metas de forma eficiente (mayor a 75%)
- Los parámetros $g1_{m_i}$, $g2_{m_i}$ y $g3_{m_i}$ son las métricas evaluadas siendo i la cantidad de métricas evaluadas por meta (G1, G2, G3).
- Por otro lado, los pesos definidos de cada métrica se representan con la variable $peso_{m_i}$ siendo i la métrica evaluada. Para evitar la subjetividad de los

pesos, se aplicó el método Delphi a cada metrica también utilizada por [29], [49] para determinar sus valores. Sarantis y Soares en su estudio sugiere aplicar pesos equitativos por defecto [34], sin embargo, Henriksson at. all afirman que las ponderaciones pueden ser adaptar para fines propios [32].

- Así como [31], el índice de rendimiento está dado por el promedio entre la sumatoria de las calificaciones de las metas (G1, G2, y G3) multiplicado por el peso definido por cada meta.

4.4. Definir Alcances

Definir los alcances del procedimiento permitirá cumplir con la evaluación en tiempo y forma sin sobrecargar al equipo que interviene. Por ejemplo, [13], [14] la cantidad de estudios (sitios web) y el periodo de evaluación.

4.5. Definir Roles Intervinientes

Definir roles en el procedimiento no solo mejora la organización interna y la eficiencia del equipo, sino también contribuye a un enfoque estructurado y efectivo para el diagnóstico y mejora del rendimiento del sitio web. En diferentes estudios como [29] se define el rol de evaluador y analista en el proceso de evaluación. También, [28] menciona la participación de expertos para las mediciones.

Los roles que interviene pueden variar en equipo de 1 a N integrantes, entre los que se destacan:

- **Líder técnico**, responsable de la gestión y supervisión de la ejecución del procedimiento, así como [14], [36] en sus respectivos estudios.
- **Analista**, este rol se encarga de utilizar las herramientas definidas, recolectar y analizar los datos para informar decisiones de mejora. La mayoría de los estudios de la literatura realizan tareas de recolección y análisis como por ejemplo [29], [36].
- **Desarrollador**, son los responsables de implementar cambios técnicos como por ejemplo la optimización del código fuente de un servicio interno o externo. Nuevamente, Salvio y Palaoag describen en su estudio recomendaciones técnicas que se ajustan a tareas del rol en cuestión [16].

- **Evaluadores técnicos**, son aquellos que tiene la experiencia tecnológica necesaria para evaluar el estudio de caso de forma objetiva. Estudios como [14], [29], [36] incorporan el rol de evaluador en sus respectivos enfoques.
- **Asesores técnicos**, tienen el rol más pasivo, pero también importante dentro el procedimiento. Ellos conocen el dominio del problema y su contexto. Son encargados de evacuar dudas en relación al funcionamiento técnico del sitio web o bien en relación al funcionamiento organizacional. Autores como [28], [49] mencionan el rol de experto en el dominio.

4.6. Recolectar y Analizar las Mediciones

La recolección de los datos cuantitativos se realiza a través de los resultados de la utilización de las herramientas automáticas. Las herramientas a utilizar son las siguientes:

- **Google Analytics**, es una herramienta de análisis web que proporciona una amplia gama de métricas para comprender el comportamiento de los usuarios en un sitio web. En la literatura se menciona también la herramienta HubSpot Website Grader [16], sin embargo, se optó por la herramienta de Google porque es el que se está utilizando en el área de Servicios Web.
- **Google PageSpeed Insights**, es una herramienta de Google que analiza el rendimiento de un sitio web tanto en dispositivos móviles como de escritorio. Esta herramienta es una alternativa viable para la evaluación de sitio web de acuerdo a los resultados obtenidos por [12], [17], [55].
- **GTMetrix**, es una herramienta en línea que analiza el rendimiento de un sitio web y te proporciona informes detallados sobre su velocidad de carga. Es una herramienta gratuita que está siendo utilizado cada vez mas según [16]. También, [12] utiliza en su estudio para cuantificar estos aspectos.
- **Pingdom Website Speed Test**, es otra herramienta que te permite monitorear el rendimiento de un sitio web y obtener información sobre su disponibilidad y velocidad. Varios autores como [52], [53], [54] utilizan dicha herramienta para analizar su estudio de caso.
- **Cuestionario**, para recopilar datos de forma estructurada y sistemática. El mismo consta de 49 preguntas cerradas relacionado a la usabilidad (asociado a M11 que pertenece a G3). Todas las preguntas surgen de la literatura

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

encontrada principalmente de los criterios descripto por [14] y también por autores como: [26], [28], [32], [40], [51] Los datos recolectados se tabulan y agrupan las respuestas por evaluador. Luego para obtener la calificación se suman el cumplimiento o no de cada métrica y luego se promedia. Por último, para la calificación general se promedia el resultado de todos los evaluadores. Cada una de estas herramientas automáticas genera informes de diferentes métricas relacionados al rendimiento y la experiencia del usuario en el sitio web y deben ser analizadas manualmente. Utilizarlas en conjunto permite tener una visión más completa para lograr los objetivos del TFM. En la Tabla 8 se observa un breve análisis de que métricas pueden medirse en cada herramienta.

Objetivos (G)	Preguntas (Q)	Métricas (M)	Otros	Google Analytics	Google PageSpeed	GTMetrix	Pingdom
	Q1	M1				x	x
	Q2	M2				x	x
	Q3	M3		x			
	Q4	M4			x	x	x
	Q5	M5			x	x	x
G2	Q6	M6		x			
	Q7	M7		x			
	Q8	M8		x			
	Q9	M9		x			
	Q10	M10		x			
G3	Q11	M11	x				
	Q12	M12		x			
	Q13	M13		x			
	Q14	M14		x			

Tabla 8. Métricas por Herramienta (Fuente: Elaboración propia)

El proceso de recolección de datos debe ser analizado para evaluar cada métrica asociada a cada una de las preguntas elaboradas. Este paso tiene el objetivo de establecer relaciones, interpretar y sacar conclusiones. Por último, se deben presentar los resultados a través de diferentes estrategias: presentación escrita [17], [43], presentación tabular [36] y presentación grafica [16].

4.7. Sugerencia de Mejora y Optimizaciones

Basándose en la presentación de los resultados, se debe proponer diferentes tipos sugerencias de mejoras que permitan lograr el objetivo general del procedimiento, de la misma forma que [12], [16] y [11] luego de analizar su estudio de caso con las

herramientas online. De ser posible se debe definir una planificación para implementar esas optimizaciones, este debe estar coordinando con el equipo de las áreas responsables. Por último, se ejecuta la planificación de las optimizaciones en el sitio web para abordar los problemas identificados.

4.8. Documentar y Comunicar los Resultados

El procedimiento debe ser iterativo, lo que significa que se debe volver a evaluar las metas y las preguntas de forma periódica para asegurarse que las métricas se estén midiendo correctamente y así detectar posibles regresiones o áreas de mejoras adicionales. Algunos estudios, como el de [16], buscan reevaluar sus casos de estudios, ampliando los aspectos considerados. Esto se debe a que han demostrado que, tras analizar sus resultados, ha sido de gran ayuda para mejorar el rendimiento de los sitios web en la administración pública.

Cada uno de los pasos mencionados en este procedimiento es clave para la toma de decisiones. Por lo tanto, se debe registrar todo el proceso, incluidas las acciones tomadas, las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos. Para finalizar se comunican los resultados y avances a los responsables de la administración del sitio web.

CAPITULO 5

Estudio de caso

5. Estudio de Caso

El propósito de la medición del estudio de caso es contextualizar y evaluar objetivamente el rendimiento del sitio web del Poder Judicial de Formosa con el procedimiento descrito en el capítulo 4.

5.1. Antecedentes de Mejora del Estudio de Caso

Se realizó una entrevista personal al responsable del sitio web (véase el ANEXO III: Entrevista al responsable del Área Servicios Web de la DSI) y, además, se utilizó una herramienta llamada Wayback Machine de la organización Internet Archive¹⁴, este se dedica a la preservación y acceso a contenido digital de la web. Entre todos sus servicios, su objetivo principal es archivar la web y proporcionar acceso gratuito a la información a cualquier persona en cualquier lugar del mundo (incluso si los sitios originales ya no existen o han sido modificados).

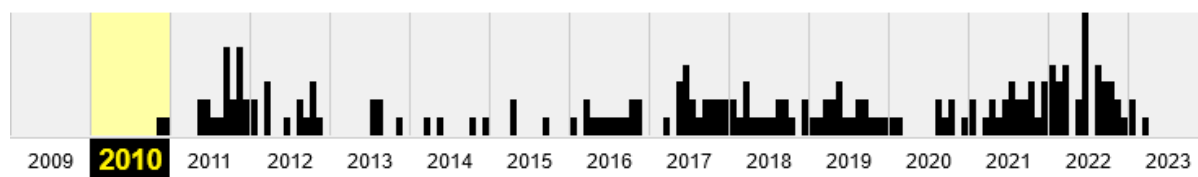


Figura 5. Número de veces que el dominio www.jusformosa.gob.ar fue analizado y archivado por Wayback Machine (Fuente: [59])

En la Figura 5 puede observarse el número de veces que el dominio **www.jusformosa.gob.ar** fue analizado y archivado por la herramienta de forma automática entre **noviembre del 2010 y marzo del 2023**, teniendo como resultado 180 capturas (snapshots) del sitio web [59].

En el año 2015, en el marco de las pasantías profesionales, se elaboró un informe de la situación actual del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa en relación a los Sitios Web de los Poderes Judiciales de la República Argentina (véase ANEXO IV: Resumen del Informe Portales Web Oficiales de los Poderes Judiciales de Argentina (2014)). El informe se elevó a los ministros del Superior Tribunal de Justicia para que tengan conocimiento.

Se puede observar en el ANEXO V: Evolución del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Ilustraciones), como el sitio web ha sufrido cambios disruptivos en su ciclo de vida (2004 - actualidad). Desde entonces el Poder Judicial de Formosa ha definido

¹⁴ <https://archive.org/> (accedido el 06 de abril de 2023)

políticas de comunicación generando un vínculo con la comunidad toda (ciudadanos, profesionales, auxiliares de justicia, entidades públicas, etc.), por medio de distintos instrumentos como acordadas y resoluciones.

- Con la Acordada N° 2447 Pto. 3 establece formalmente una política comunicacional con el fin de dar a conocer los actos de gobierno en su totalidad como su libre acceso; además de los actos jurisdiccionales. Define en cada uno de ellos una serie de pautas para la publicación de información pertinente.
- En el año 2014 con la Acordada 2819 Pto. 2 realiza una importante modificación respecto de estas políticas de comunicación, tomando como referencia la “Guía de buenas prácticas para el tratamiento y difusión de la información judiciales”, principios que surgen en la Primera Conferencia Nacional de Jueces, celebrada en la Ciudad de Santa Fe, los días 30 y 31 de marzo del 2006.
- En mayo del 2018 se aprueba la Fase III del Plan de Informatización “Justicia Digital” (Acuerdo N° 2975 Pto. 16) en la cual se establecen objetivos estratégicos de transparencia, participación y colaboración ciudadana e innovación con el apoyo de las tecnologías de información.
- El 12 de marzo de 2020 se aprueba la Guía de Lenguaje Claro por Acuerdo N° 3058 Pto. 2.
- En el año 2021 se inició la reorganización y migración del portal institucional bajo los principios de transparencia, participación, colaboración ciudadana además de la accesibilidad y universalidad de contenidos (Resolución N° 347/21, del Alto Cuerpo).
- Por Acuerdo N° 3083 Pto. 9 de fecha 21 de abril del 2021, quedó aprobado formalmente el proyecto de la plataforma e-justicia del Poder Judicial de Formosa.

El último cambio fue producto de un trabajo colaborativo con el área de servicios web y el área de diseño gráfico en el año 2022. Poniendo como principal foco la aplicación de buenas prácticas sobre accesibilidad para el contenido de la web (WCAG).

Según la información recopilada durante la entrevista, el sitio web está activo y cuenta con una alta disponibilidad del 99%. Está en funcionamiento de manera continua, las 24 horas del día, los 7 días de la semana, durante los 365 días del año. Durante el

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

año 2022, se registró un total de más de 15,000 visitas, y la mayoría de los visitantes (56.7%) accedieron al sitio desde una computadora personal (véase la Figura 6).

El mantenimiento del sitio se realiza semanalmente, mientras que las actualizaciones importantes, como el cambio de versiones del Sistema de Gestión de Contenidos Joomla, se llevan a cabo cada 3-4 años (la última actualización importante se realizó a finales de 2021). En cuanto a la seguridad, el sitio cuenta con configuraciones de firewall, protección contra ataque distribuido de denegación de servicio (o por sus siglas en inglés, DDos) y un certificado SSL (Secure Sockets Layer).

Por otro lado, el administrador del sitio web utiliza herramientas de métricas y estadísticas como Google Analytics y StatCounter para hacer un seguimiento de indicadores clave, como el número de visitantes, las secciones más visitadas, los navegadores utilizados y las plataformas de acceso.

Por último, se menciona que, si bien el sitio funciona correctamente, presenta un problema de visualización de la hoja de estilos al cambiar al sitio seguro y bajo el protocolo HTTPS.



Figura 6. Infografía del Área de Servicios Web de la Dirección de Sistema Informáticos del año 2022 (Fuente: [60])

5.2. Resultados y Discusión

A continuación, se aplica en detalle del procedimiento descrito en el Capítulo 4. Primero se definen los alcances del mismo y luego se selecciona el equipo con sus roles intervinientes en base a un juicio experto. Se utilizan las herramientas mencionadas anteriormente para medir, recopilar y analizar las métricas definidas, de esta forma contestar cada pregunta y evaluar el cumplimiento las metas definidas. Por último, se definen las sugerencias de mejoras para su posterior optimización.

5.2.1. Alcance

El alcance del procedimiento se limita a los siguientes ítems:

- Evaluar y diagnosticar el estudio de caso (sitio web del Poder Judicial de Formosa) en un periodo no mayor a 7 días con las herramientas seleccionadas.
- Desarrollar sugerencias de mejor y optimizaciones en base a los resultados obtenidos.

5.2.2. Roles Intervinientes

El equipo y los roles que interviene en este procedimiento se distribuyen de la siguiente manera:

- Líder técnico, Lic. Franco Samaniego.
- Analista, Lic. Buzo Lorena.
- Desarrollador, Analista en Sistemas Iván Cáceres.
- Evaluadores técnicos, para ello se cuenta con 15 profesionales de diferentes departamentos de la DSI.
- Asesores técnicos, se cuenta con el asesoramiento profesional de Ing. Noemi Vera (sub directora), Lic. Lucas Ortiz (jefe del Departamento de Desarrollo) y el Agte. Alejandro Cano (responsable del Departamento de Servicios Web).

5.2.3. Ejecución del Procedimiento

A continuación, se presenta un paso a paso para aplicar el procedimiento de manera efectiva y eficiente:

PASO 1. El líder técnico organiza una reunión estratégica con el equipo interviniente para que tomen conocimiento de los plazos, roles y tareas asignadas para la ejecución del procedimiento.

PASO 2. El analista dispone de las herramientas online definidas en la propuesta. Este debe identificar la métrica que va analizar y usa la herramienta correspondiente.

PASO 3. Luego el analista recolecta los datos necesarios y se registran con la ayuda de cualquier herramienta automática para agilizar el proceso, en este caso se utiliza la hoja de cálculo (Microsoft Excel o Calc Libre Office). Cada métrica tiene su propio registro permitiendo una organización estructurada de los resultados diarios.

Para comenzar, en el caso de la métrica M1, se recopilan los datos de las peticiones HTTPS (requests) de la página principal mediante herramientas como GTMetrix y Pingdom. El analista calcula el promedio diario de ambas herramientas y luego se determina el valor final de la métrica calculando la media de los resultados diarios. De manera similar, para la métrica M2, se obtiene el dato del tamaño de la página (page size) a través de Pingdom y GTMetrix. Además, se evalúa la distribución del tamaño en relación con los recursos utilizados, como imágenes, scripts, fuentes y estilos CSS. El resultado final de M2 también se obtiene calculando el promedio de los resultados diarios. Asimismo, para las métricas M4 y M5, se utiliza el tiempo de carga (page load time) de Google PageSpeed, Pingdom y GTMetrix. El analista calcula el promedio diario de todas las herramientas y se determina el valor final de M4 calculando la media de los resultados diarios. Por otro lado, el valor final de M5 se calcula promediando el tiempo de carga (page load time) de las diez páginas internas más concurridas según Google Analytics. Para la métrica M3, se recopila directamente el porcentaje de la tasa de rebote informado por Google Analytics.

Continuando con las métricas M8, M9, M10, M12 y M13, se recolectan de Google Analytics. Para M8, se recopila el número de visitas entre enero y julio de 2023, y como resultado final se promedian los valores. Para M9, se cuenta con el número de visitas por tipo de tráfico, convirtiéndolo a porcentaje en función del número total de visitas. M10 incluye el número de visitas recurrentes y nuevas, y se calculan los porcentajes de cada uno en base al número total de visitas. Además, para M12, se obtiene el número de visitas por sección y luego se calcula el porcentaje en función

del total de visitas. La herramienta también proporciona el dato del tiempo promedio de permanencia de los usuarios (M13) entre enero y julio de 2023.

Por otro lado, las métricas M6 y M7 se derivan de la herramienta SE Ranking. Al finalizar el período, se recopilan los porcentajes correspondientes a la posición SEO del estudio de caso para M6, así como la posición promedio disponible. En cuanto a M7, se recoge el dato de los backlinks promedio de la semana.

Finalmente, los datos de M14 se recopilan a partir de una entrevista personal realizada a un asesor técnico.

OBSERVACION: Este proceso se realiza de forma sistemática y rigurosa. Iterar paso 2 y 3 por cada métrica en el periodo descrito en el alcance.

PASO 4. El líder técnico comparte a los 15 evaluadores técnicos el formulario de Google de la propuesta (Forms Google) que consta de 49 aspectos relacionados a la M11 (asociado a Q11 que pertenece a G3). Los evaluadores califican si cumple o no cada aspecto descrito en el formulario y por último envían el cuestionario al líder técnico. Al enviarse el cuestionario, las respuestas se almacenan en formato tabular con Google Sheets de forma automática. Las respuestas son traducidas a datos binarios (1 = cumple, 0 = no cumple). Para calcular el puntaje en porcentaje por evaluador se suma y promedia el cumplimiento de todos los aspectos. Por último, para obtener el puntaje final se promedia el puntaje de todos los evaluadores (así como indica la Tabla 9).

Puntaje de Usabilidad por Evaluador del Estudio de Caso														
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
100	73	94	80	71	31	61	57	73	67	57	63	94	75	67
Promedio														71

Tabla 9. Puntaje de Usabilidad del Estudio de Caso por Evaluador (Fuente: Elaboración propia)

PASO 5. Una vez finalizada la recolección de los datos y el estudio de las 14 métricas, se procede a calcular el resultado promedio de todas aquellas métricas que son numéricas. Debido a que las métricas fluctúan en su valor por haberse recolectado en diferentes momentos, el promedio mitigará esos sesgos provocados por valores atípicos proporcionando una medida más equitativa.

PASO 6. El analista procede a realizar el informe final de los resultados para ser presentado ante el líder técnico. Para ello, el informe consta de un breve análisis de resultados de cada métrica, y si corresponde, acompañado por un gráfico:

Número de solicitudes HTTP por página (M1). El estudio de caso tiene un promedio de 92 solicitudes HTTP realizadas por la página principal, la medición fue recolectada a partir de los resultados de las herramientas: GTMETRIX y PINGDOM.

Tamaño promedio de las imágenes y archivos de recursos (M2). La página principal del sitio web tiene un tamaño promedio de 4,12 MB. Este tamaño incluye los siguientes recursos: imágenes, JAVASCRIPT, CSS, Fuentes y Código HTML. Como se observa en el Gráfico 4 las imágenes son el recurso que mayor consumo tiene sobre la página analizada.

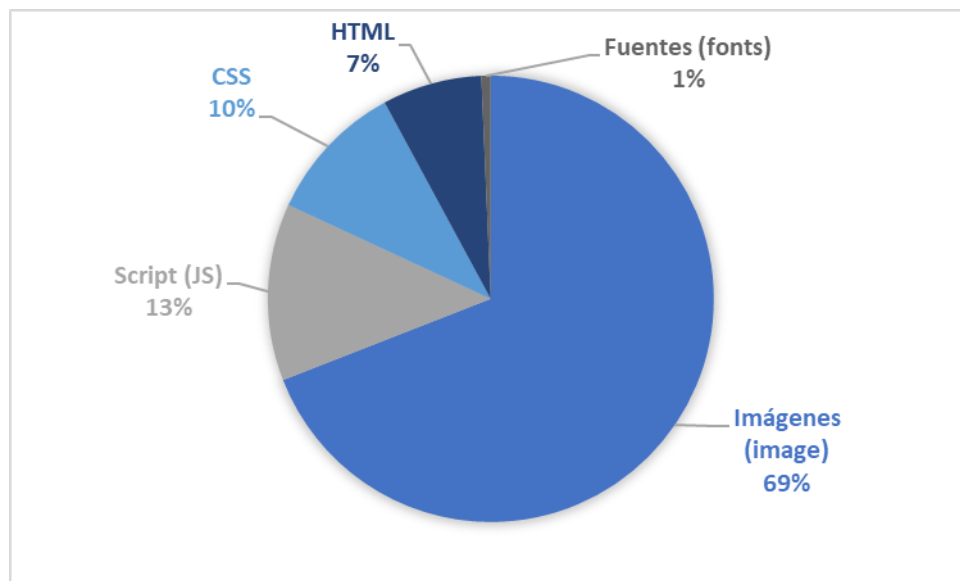


Gráfico 4. Porcentaje de Recursos Utilizados por la Página Principal del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Porcentaje promedio de rebote de las páginas más visitadas (M3). De acuerdo con el Google Analytics, las páginas más visitadas tienen un porcentaje de rebote promedio del 43,31% entre enero y julio del 2023, esto podría indicar que los visitantes abandonan el sitio web sin realizar ningún tipo de acción específica (por ej. Rellenar un formulario, descargar un archivo o hacer clic en cualquier enlace). De las páginas más visitadas, el servicio de acceso al personal (88,4%) y el servicio de lista de despacho (76,29%) son los que tiene el porcentaje de rebote más alto. Por otro lado, la página principal nos indica que de los 1.3M de visitas que incurrieron en el plazo analizado, 577 mil abandonaron.

Tiempo promedio de carga de la página principal (M4). El estudio de caso demora en cargar su página principal de forma completa en promedio 10,63 seg, para ello se

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

utilizaron 3 herramientas diferentes como se muestra en el Gráfico 5: Google PageSpeed, Pingdom y GTMetrix.

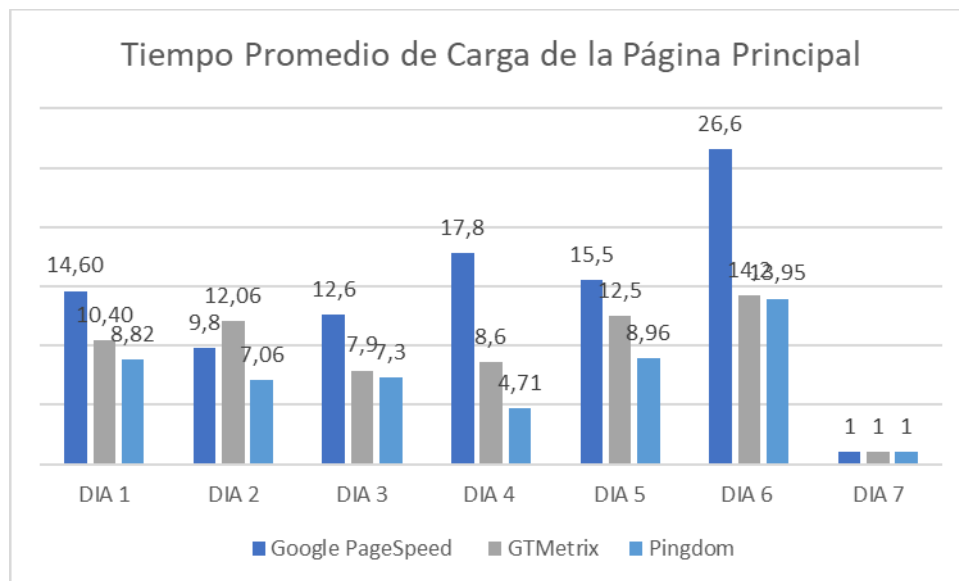


Gráfico 5. Tiempo Promedio de Carga de la Página Principal del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Tiempo promedio de la paginas internas (M5). Para medir un promedio de carga (en segundos) de las páginas internas, se tuvo en cuenta los 10 servicios más concurrentes. Los resultados arrojan un promedio de 7,57 segundos entre todas las páginas internas. Así el Gráfico 6 lo muestra, el servicio de audiencia pública (11,5 segundo), la página principal y el servicio de acuerdos (8,74 segundos) son las páginas que más demoran.

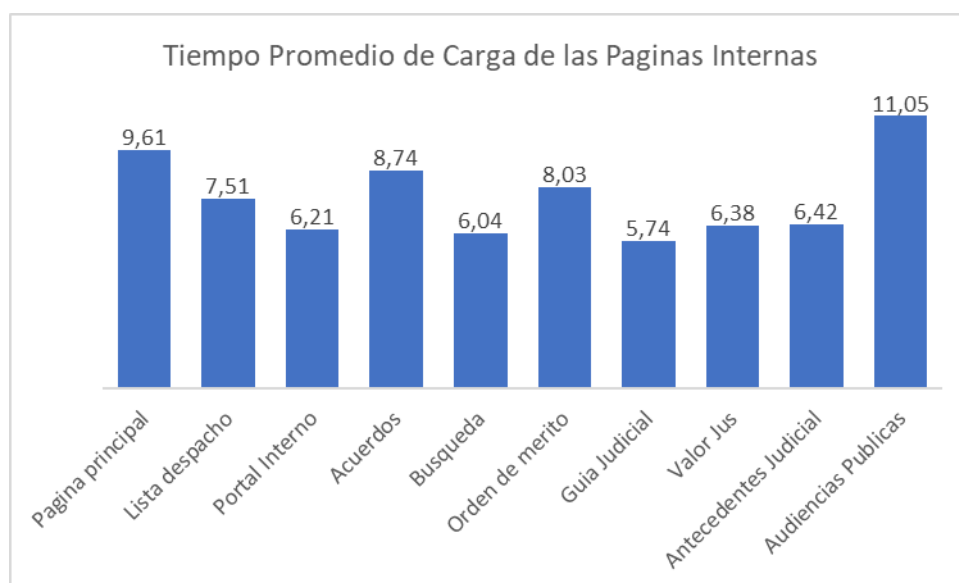


Gráfico 6. Tiempo Promedio de Carga de las Páginas Internas del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Posición del sitio web en los resultados de búsqueda de Google para palabras claves (M6). Se ha utilizado la herramienta SE Ranking para medir la posición del sitio web en un plazo de 1 semana. En la Tabla 10 se muestran los resultados:

Posición del sitio web en los resultados de búsqueda de Google para palabras claves				
TOP 1	TOP 3	TOP 10	TOP 30	TOP > 100
8%	50%	63%	88%	8%
Posición promedio			18	

Tabla 10. Posición Promedio del Estudio de Caso en los Resultados de Búsqueda de Google (Fuente: Elaboración propia)

Numero promedio de back link y su calidad (M7). Tienen en cuenta los resultados de la herramienta SE Ranking se han encontrado en promedio 104000 back link. La calidad de los backs link se refleja en las métricas: DOMAIN TRUST SCORE (46), este predice el posicionamiento de un sitio web en las SERPs (del término en inglés Search Engine Results Pages). PAGE TRUST SCORE (9) este se clasifica en una escala de 0 a 100, donde cuanto más alta es la puntuación, más posibilidades tiene una página de aparecer en la primera página de Google u otro motor de búsqueda.

Número de visitas al sitio web por mes (M8). De acuerdo al Gráfico 7, se visualiza el constante crecimiento de las visitas al sitio web durante el primer semestre. Actualmente tiene un promedio por mes de 14630 visitas, siendo el mes de mayo el de mayor concurrencia.

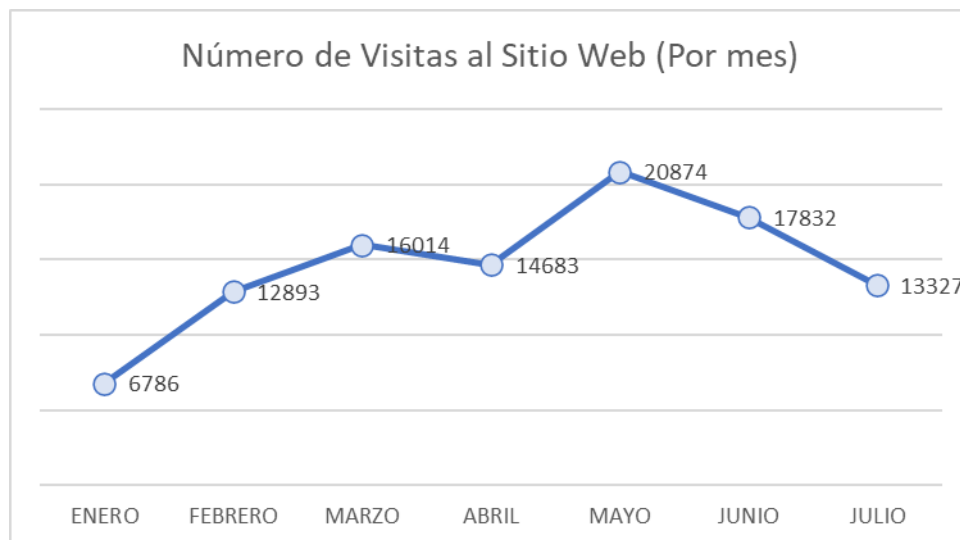


Gráfico 7. Número de Visitas por Mes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Porcentaje de visitas por tipo de tráfico (M9). El tráfico de las visitas (como se observa en el Gráfico 8) se distribuye de la siguiente manera: directo 48,20%, orgánico 44,85%, sin asignar 3,85%, social 1,91% y referido 1,20%. Esto indica que

la mayoría de las visitas al sitio web provienen directamente de la URL del navegador (directo) y desde un motor de búsqueda como Google, Bing o Yahoo (orgánico). Los demás provienen de redes sociales (social), de enlaces externos de otros sitios (referido) y resto sin un tipo definido. Debido a la naturaleza del estudio de caso, se puede decir que existe un porcentaje de visita por tipo de tráfico de forma equilibrada.

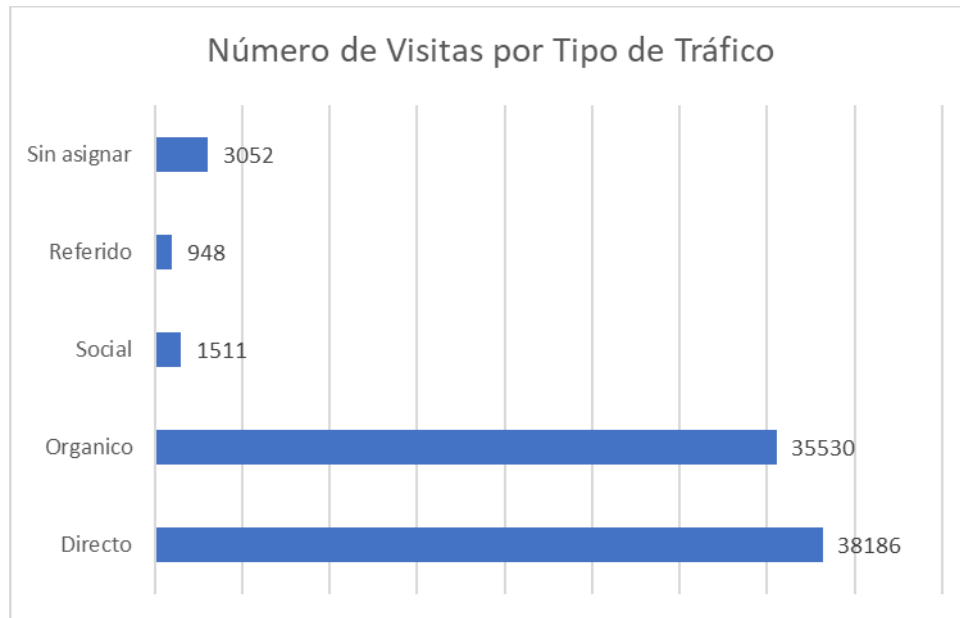


Gráfico 8. Número de Visitas por Tipo de Tráfico del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Porcentaje de visitas nuevas y recurrentes al sitio web (M10). Como se puede observar del total de visitas incurridas entre enero y julio del 2023, el 84,86% corresponde a visitas nuevas y el resto son visitas recurrentes (15,14%). Los resultados del Gráfico 9 indican que si bien existe un alto porcentaje de visitas nuevas es preocupante el bajo porcentaje de visitas recurrentes, de esta manera se puede decir que hay una baja fidelidad de los usuarios.



Gráfico 9. Porcentaje de Visitas Nuevas y Recurrentes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Puntaje promedio de usabilidad del sitio web (M11). Luego de una evaluación exhaustiva del estudio de caso, se obtuvo un **puntaje promedio de 71%**. En ella participaron 15 profesionales de la Dirección de Sistemas del Poder Judicial de Formosa, contestando un cuestionario sobre 49 criterios (con valores dicotómicos – cumple o no cumple -) que influyen en la usabilidad. El puntaje de usabilidad queda representado en el Gráfico 10:

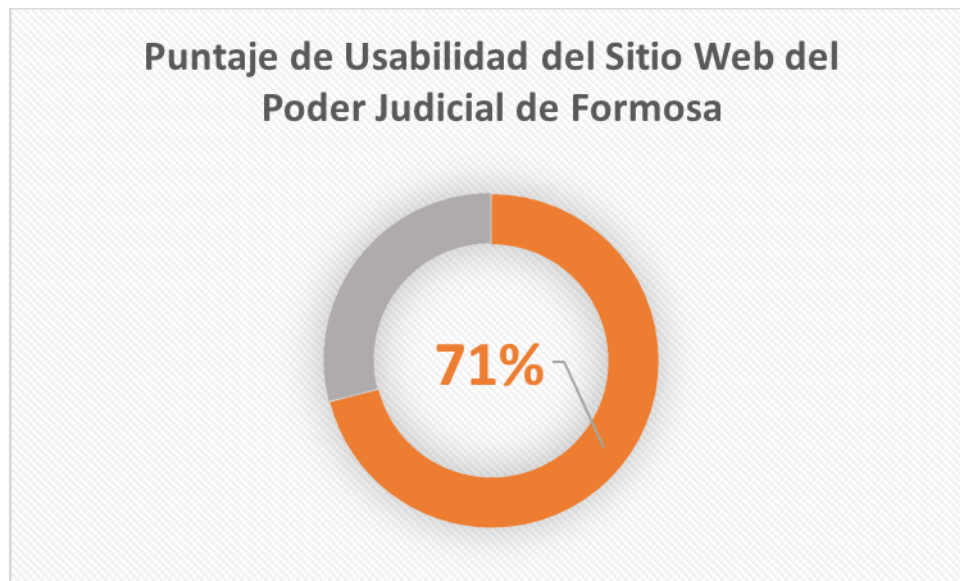


Gráfico 10. Puntaje Promedio de Usabilidad del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Porcentaje de usuarios que visitan las secciones más importantes del sitio web (M12). Se tuvo en cuenta el TOP 10 de secciones más visitadas según el Google Analytics. A través del Gráfico 11 se destacan los porcentajes de usuarios se distribuyen de la siguiente forma: página principal (39%) siendo el acceso de mayor concurrencia. Por otro lado, se cuenta con la sección de lista de despacho (18%) siendo un servicio accedido en su mayoría por profesionales y/o personas involucradas en alguna causa de carácter privado (civil, comercial, laboral y familia). Otras secciones fueron agrupadas (17%) ya que no superan el 1% de visitas. Otra sección de mayor visita es el portal interno (16%), es donde se brindan todos los servicios internos para el empleado judicial. Por último, se encuentran las secciones menos visitadas: acuerdos (3%), búsquedas (2%), orden de mérito, guía judicial, valor JUS, antecedentes judiciales y audiencias públicas con el 1%.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

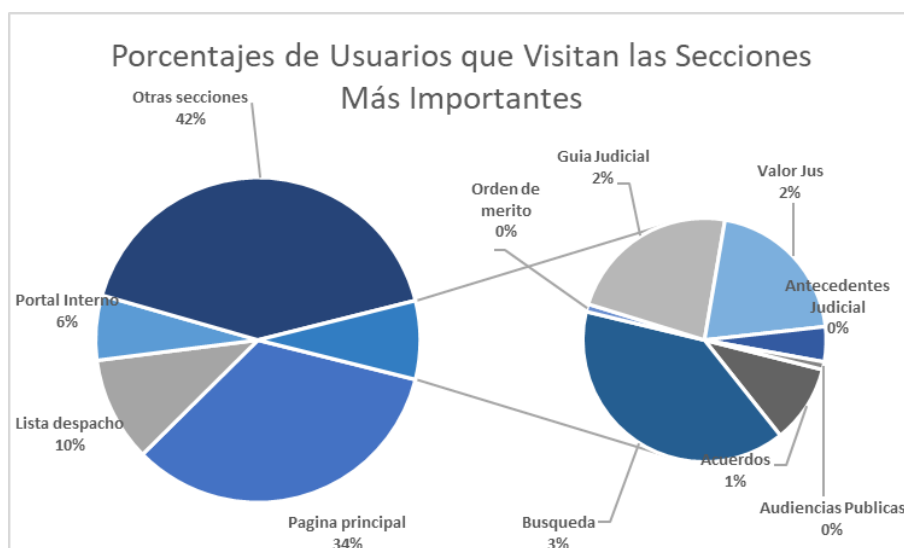


Gráfico 11. Porcentajes de Usuarios que Visitan las Secciones Más Importantes del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

Tiempo promedio de permanencia de los usuarios en el sitio web (M13).

Analizando la herramienta Google Analytics se encontró que, entre enero y julio, el tiempo promedio de permanencia es de 5,28 minutos por usuario.

Número de preguntas o comentarios generados por los usuarios en las áreas de interacción del sitio web (M14). Actualmente, la sección de preguntas o comentarios para los usuarios se encuentra inactivo, sin embargo, de acuerdo con el administrador del sitio web el número de preguntas es 20 entre enero y julio. Se destacan consultas sobre dónde se encuentra diferentes secciones del sitio web (por ej. Formularios para descargar, consultas sobre lista de despacho y direcciones de las oficinas judiciales). Por otro lado, también se reportan comentarios que no tienen relación con la usabilidad del sitio web. Actualmente existe usuarios que aún no se finalizaron con los cambios implementados en el año 2021.

PASO 7. El líder técnico continua con el procedimiento y evalúa el cumplimiento de cada métrica relacionado a los umbrales definidos en la propuesta. El resultado de esta acción es 1 (cumple) o 0 (no cumple).

1. **Número de solicitudes HTTP por página (M1).** El resultado supera ampliamente el umbral definido, por lo tanto, NO CUMPLE.
2. **Tamaño promedio de las imágenes y archivos de recursos (M2).** Esta métrica, NO CUMPLE con el umbral definido.
3. **Porcentaje promedio de rebote de las páginas más visitadas (M3).** Este CUMPLE con el umbral definido.

4. **Tiempo promedio de carga de la página principal (M4).** NO CUMPLE con el umbral definido.
5. **Tiempo promedio de la paginas internas (M5).** Este caso, CUMPLE con el umbral definido.
6. **Posición del sitio web en los resultados de búsqueda de Google para palabras claves (M6).** En la Tabla 10 se visualiza que el tiempo analizado NO CUMPLE con el umbral definido.
7. **Numero promedio de back link y su calidad (M7).** El resultado se encuentra alejado ampliamente del umbral esperado, por lo tanto, NO CUMPLE.
8. **Número de visitas al sitio web por mes (M8).** Se pretende tener un crecimiento constante de visitas, por lo tanto, según lo analizado se puede decir que CUMPLE con el umbral definido.
9. **Porcentaje de visitas por tipo de tráfico (M9).** Debido a la naturaleza del estudio de caso, se puede decir que existe un porcentaje de visita por tipo de trafico de forma equilibrada, entonces, CUMPLE con el umbral definido.
10. **Porcentaje de visitas nuevas y recurrentes al sitio web (M10).** Los resultados indican que si bien existe un alto porcentaje de visitas nuevas es preocupante el bajo porcentaje de visitas recurrentes, de esta manera se puede decir que hay una baja fidelidad de los usuarios, entonces NO CUMPLE con el umbral definido.
11. **Puntaje promedio de usabilidad del sitio web (M11).** El resultado de la evaluación CUMPLE con el umbral definido en la propuesta.
12. **Porcentaje de usuarios que visitan las secciones más importantes del sitio web (M12).** El resultado del análisis es 58,4% (sumas de los porcentajes), entonces NO CUMPLE con el umbral definido.
13. **Tiempo promedio de permanencia de los usuarios en el sitio web (M13).** El resultado CUMPLE con el umbral definido.
14. **Número de preguntas o comentarios generados por los usuarios en las áreas de interacción del sitio web (M14).** El resultado indica una poca participación de los usuarios, entonces NO CUMPLE con el umbral definido.

PASO 8. Con esta información se realiza el cálculo auxiliar por meta con su correspondiente calificación. A continuación, el líder técnico procede a desarrollar los cálculos auxiliares por meta (G) con su correspondiente calificación (valores indicados en la Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13) y, por último, el cálculo relacionado al índice de rendimiento a partir de la calificación de cada meta:

Métrica	Umbral	Evaluación	Peso	Cumplimiento	Resultado (peso*cumplimiento)
M1	50 >	92	0,15	0	0
M2	1,5 MB >	4,15	0,20	0	0
M3	45% >	43,31	0,25	1	0,25
M4	10 seg. >	10,63	0,20	0	0
M5	8 seg. >	7,57	0,20	1	0,20
CALCULO AUXILIAR (G1) = 0,15*0 + 0,20*0 + 0,25*1 + 0,20*0 + 0,20*1					45% INSATISFACTORIO

Tabla 11. Cálculo auxiliar de la meta G1 (Fuente: Elaboración propia)

Métrica	Umbral	Evaluación	Peso	Cumplimiento	Resultado (peso*cumplimiento)
M6	10 >=	18	0,30	0	0
M7	65% <	9	0,25	0	0
M8	Crecimiento constante	SI	0,20	1	0,20
M9	Equilibrio entre fuentes	SI	0,15	1	0,15
M10	Porcentaje saludable de visitas recurrentes	NO	0,10	0	0
CALCULO AUXILIAR (G2) = 0,30*0 + 0,25*0 + 0,20*1 + 0,15*1 + 0,10*0					35% INSATISFACTORIO

Tabla 12. Cálculo auxiliar de la meta G2 (Fuente: Elaboración propia)

Métrica	Umbral	Evaluación	Peso	Cumplimiento	Resultado (peso*cumplimiento)
M11	70 <	71	0,40	1	0,40
M12	60% <	58	0,20	0	0
M13	2 min <	5,25	0,30	1	0,30
M14	Interacción activa	NO	0,10	0	0
CALCULO AUXILIAR (G3) = 0,40*1 + 0,20*0 + 0,30*0 + 0,10*1					70% MEJORABLE

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Tabla 13. Cálculo auxiliar de la meta G3 (Fuente: Elaboración propia)

Por último, el cálculo relacionado al índice de rendimiento teniendo como dato de entrada las calificaciones de cada meta (véase la Tabla 14).

Metas	Evaluación	Peso	Resultado (peso*evaluación)
G1	45 INSATISFACTORIO	0,55	24,75%
G2	35 INSATISFACTORIO	0,20	7%
G3	70 MEJORABLE	0,25	17,5%
CALCULO FINAL IR = 0,55*45 + 0,20*35 + 0,25*70			51,75% NO ACEPTABLE

Tabla 14. Índice de Rendimiento Actual del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

A continuación, se ilustra el resultado en el Gráfico 12 de la siguiente manera:



Gráfico 12. Índice de Rendimiento Actual del Estudio de Caso (Fuente: Elaboración propia)

PASO 9. El líder técnico convoca al equipo de asesores para presentar los resultados del procedimiento con el fin de tomar decisiones estratégicas. Esta reunión se enfoca en el análisis de los hallazgos proporcionando una visión del estado actual del estudio de caso. De acuerdo a los resultados descriptos anteriormente y este marco de reflexión colectiva, se sugieren las siguientes mejoras enfocadas principalmente sobre las metas que tuvieron como resultado “Insatisfactorio”:

En primer lugar, para mejorar el tiempo de carga del sitio web (G1) se sugiere optimizar las solicitudes enviadas al servidor reduciendo su número, lo cual implica combinar hojas de estilo y scripts, y utilizar sprites de imagen en lugar de múltiples imágenes individuales, esto permite mejorar la velocidad de carga y eficiencia general. Además, se recomienda disminuir la cantidad de scripts JavaScript en las

páginas, combinando y minimizando archivos para reducir la carga en el servidor, de esta manera se agilizará la carga de las páginas. Asimismo, se aconseja comprimir y optimizar todas las imágenes en el sitio, utilizando formatos adecuados como WebP en lugar de opciones más pesadas como PNG o JPEG, con esto se logrará mejorar la velocidad de carga y la eficiencia del ancho de banda. Finalmente, se propone revisar el sitio web en busca de elementos innecesarios, como complementos o widgets que puedan ralentizar la carga, y eliminarlos si no son esenciales para mejorar la eficiencia general del sitio, de esta forma se asegurará una experiencia de usuario más fluida. Estas tareas se delegan al desarrollador para su optimización.

Por otro lado, para mejorar el alcance y la exposición del sitio web (G2) se sugiere realizar una investigación exhaustiva de palabras clave para identificar términos relevantes para su audiencia. Debe asegurarse de que las palabras clave se integren de manera natural en todo el contenido del sitio, incluyendo títulos, encabezados y descripciones, garantizando una coherencia y relevancia que favorezca la indexación por parte de los motores de búsqueda. Además, la creación de contenido de alta calidad y relevante es clave para satisfacer las necesidades de la audiencia y mantener el interés de los visitantes; mantener este contenido actualizado y publicar regularmente contribuirá a mantener la relevancia a lo largo del tiempo. Para fortalecer la calidad del back links, se sugiere identificar y eliminar aquellos de baja calidad, al tiempo que se monitorean continuamente las métricas de calidad de los enlaces, ajustando la estrategia en consecuencia. Fomentar la construcción de enlaces naturales mediante la creación de contenido valioso y atractivo promoverá la generación de enlaces orgánicos. Proporcionar recursos útiles, como una sección de preguntas frecuentes o guías, no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también puede generar enlaces valiosos de otros sitios. Además, es crucial cumplir con las directrices de Google para enlaces entrantes y evitar prácticas que puedan resultar en penalizaciones, garantizando la integridad y confiabilidad de los enlaces. Para todas estas sugerencias, se requiere el trabajo colaborativo entre el desarrollador y el responsable del área de Servicios Web.

Estas sugerencias buscan optimizar las métricas evaluadas para impulsar el rendimiento general del sitio web.

5.2.4. Impactos de las Mejoras en el Índice de Rendimiento

En este apartado se compara las métricas y el índice de rendimiento del sitio web del Poder Judicial de Formosa antes y después de implementar las mejoras propuestas en el **PASO 9**.

Métricas	Analisis Inicial (a)	Analisis Final (b)	Mejora Absoluta (c) c = a – b 	Mejora relativa (d) d = (c/a)*100
M1	92	60,5	31,5	34,24%
M2	4,15	2,34	1,81	43,61%
M3	43,31	42,72	0,59	1,36%
M4	10,63	7,15	3,48	32,74%
M5	7,57	4,54	3,03	40,03%
M6	18	25	7	38,89%
M7	9	23	14	155,56%
M8	SI	SI	-	-
M9	SI	SI	-	-
M10	NO	SI	-	-
M11	71	75	4	5,63%
M12	58,4	71	13	22,41%
M13	5,25	7,31	2,06	39,24%
M14	NO	NO	-	-

Tabla 15. Comparación del análisis inicial y el análisis final de las métricas evaluadas (Fuente: Elaboración propia)

La Tabla 15 presenta un análisis comparativo de las métricas relacionados al índice de rendimiento antes y después de aplicar las mejoras descriptas en el PASO 9.

A continuación, se describen las mejoras encontradas de cada métrica:

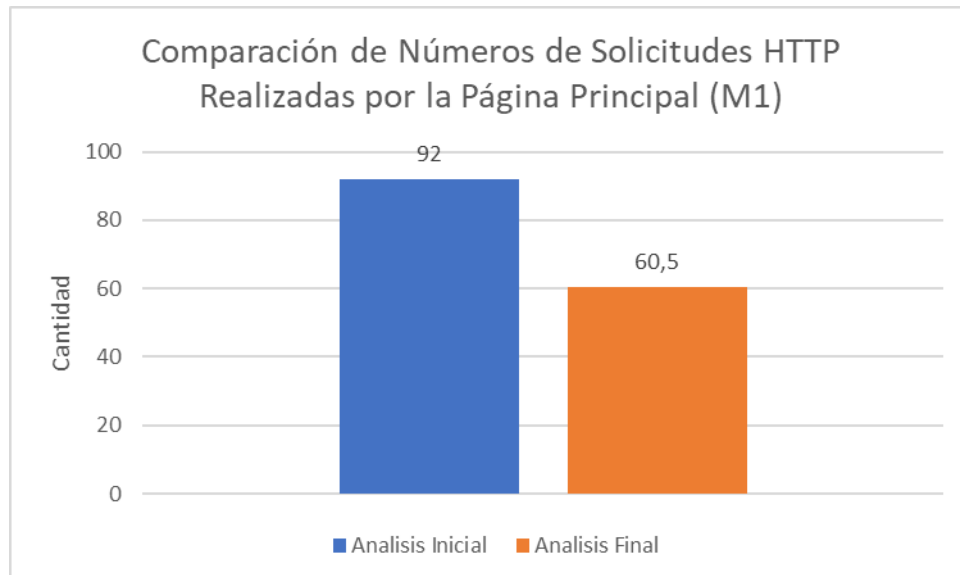


Gráfico 13. Comparación de Número de Solicitudes HTTP Realizadas por la Página Principal (Fuente: Elaboración propia)

Se observa en el Gráfico 13 una reducción significativa en el número de solicitudes HTTP realizadas por la página principal, esto representa una mejora del 34,24%. A pesar de ello, en el análisis final, aun no se cumple con el umbral establecido.

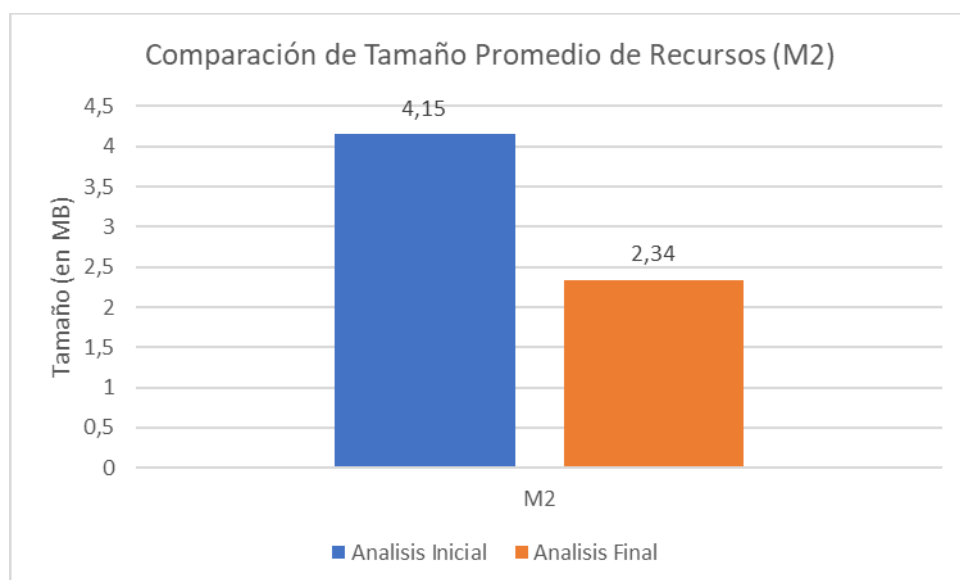


Gráfico 14. Comparación de Tamaño Promedio de Recursos Utilizados por la Página Principal (Fuente: Elaboración propia)

En el Gráfico 14 muestra una notable mejora del 43,61%, pero sigue sin cumplir el umbral establecido.

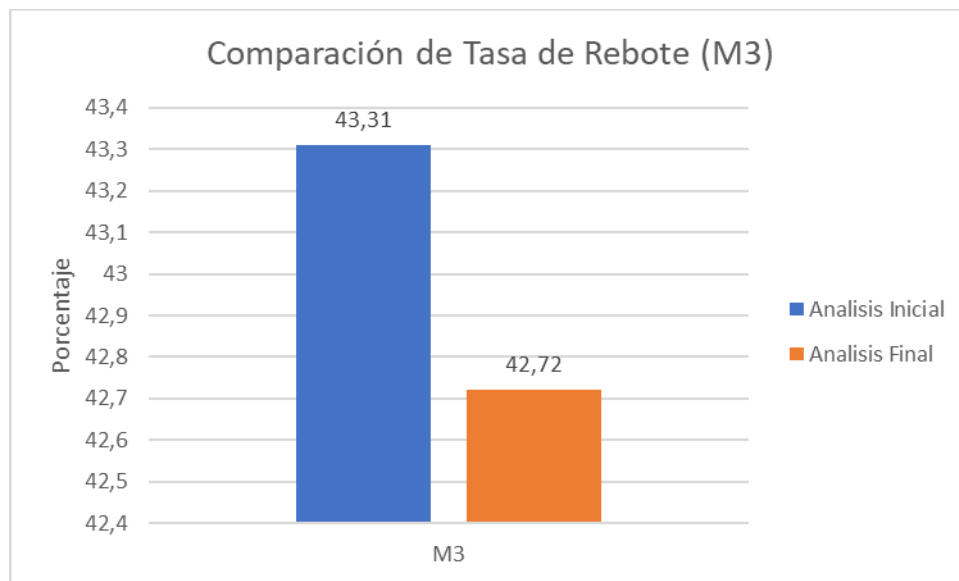


Gráfico 15. Comparación de Tasa de Rebote (Fuente: Elaboración propia)

La tasa de rebote muestra una ligera mejora del 1,36% (véase el Gráfico 15), esto sugiere que los usuarios están interactuando mas con el sitio web y abandonándolo menos.

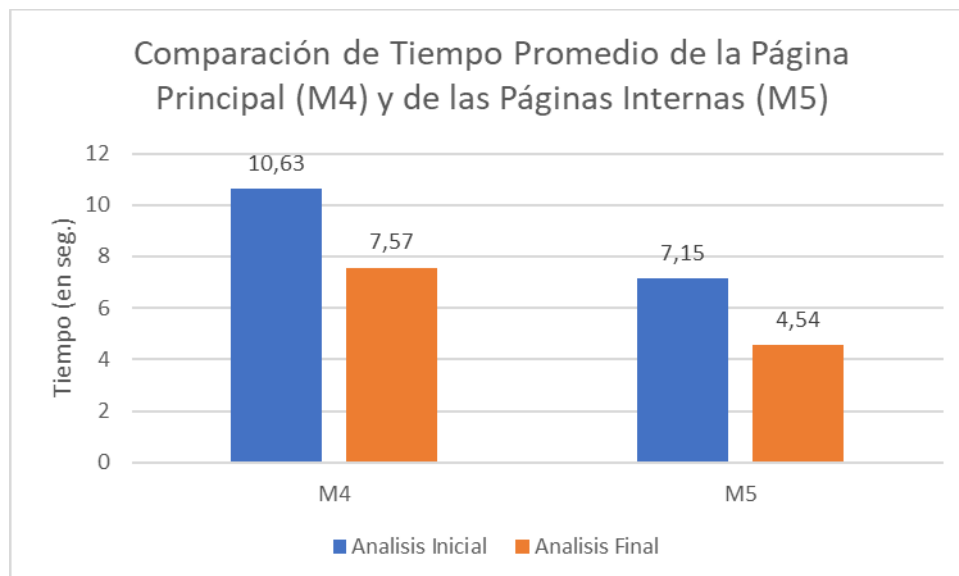


Gráfico 16 Comparación de Tiempo de Carga Promedio de la Página Principal y de las Páginas Internas (Fuente: Elaboración propia)

En relación al tiempo promedio de carga, en el Gráfico 16, se destaca una mejora considerable de las métricas M4 y M5. El primero representa una mejora del 32,74% mientras que el segundo es del 40,03%. Esto indica una mejora sustancial en la rapidez del sitio web lo que puede contribuir a una mejor experiencia de usuario y una menor tasa de rebote (esta relación se refleja en la interpretación del Gráfico 15).

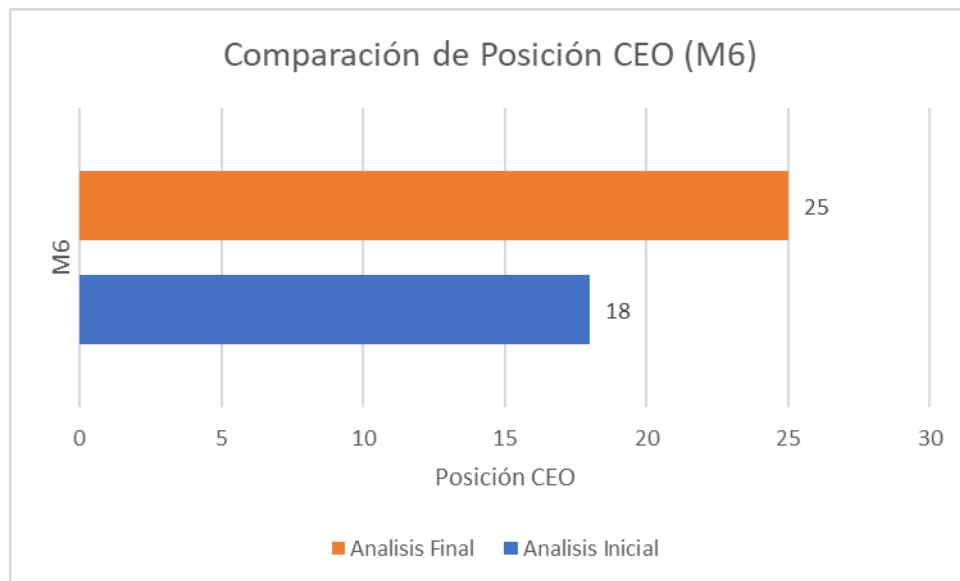


Gráfico 17. Comparación de Posición CEO (Fuente: Elaboración propia)

La posición en los resultados de búsqueda ha empeorado (véase el Gráfico 17), lo que indica la necesidad de implementar nuevas acciones correctivas inmediatas y continuas hasta cumplir con el umbral definido.

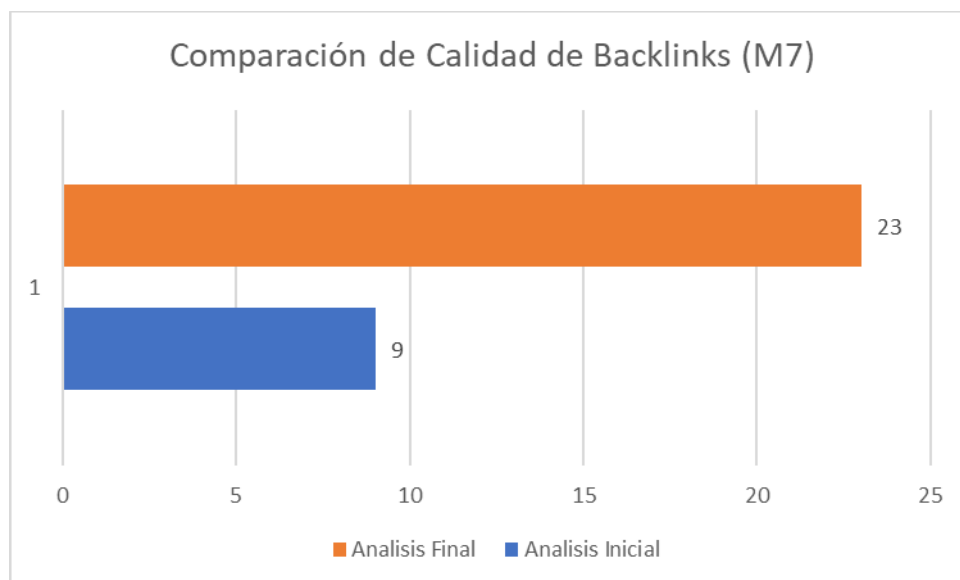


Gráfico 18. Comparacion de Calidad de Backlinks (Fuente: Elaboración propia)

Se observa en el Gráfico 18, que existe una mejora importante en términos relativos (155,56%) dado el bajo puntaje del primer análisis. A pesar de la mejora el valor del análisis final sigue estando por debajo del umbral definido, Esto indica que, aunque se haya avanzado en la calidad de los backlinks se debe seguir implementando y refinando estrategias para construir enlaces de mejor calidad.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

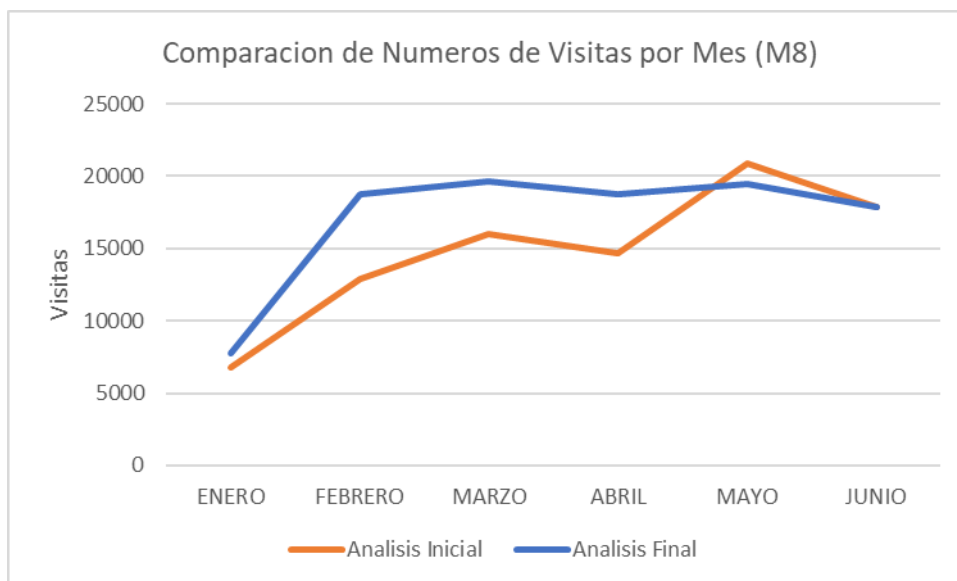


Gráfico 19. Comparación de Números de Visitas por Mes (Fuente: Elaboración propia)

En el Gráfico 19 se observa que en ambos análisis hay una tendencia en el número de visitas de enero a mayo, con un ligero descenso en junio. El último análisis muestra consistentemente un número mayor de visitas en comparación con el análisis inicial. El análisis final muestra una mejora considerable en la métrica evaluada en todos los meses lo que sugiere que las estrategias implementadas han sido efectivas.

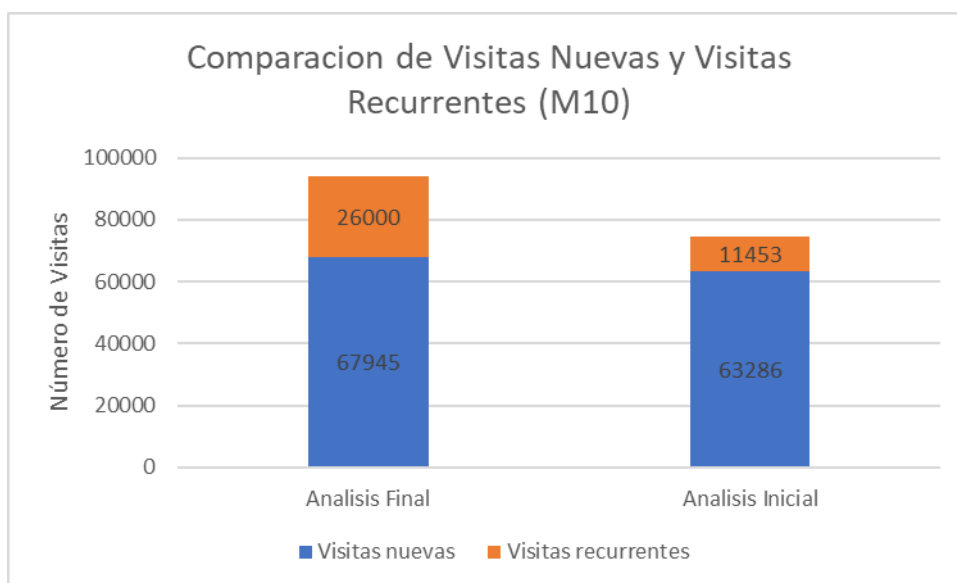


Gráfico 20. Comparación de Número de Visitas Nuevas y Visitas Recurrentes (Fuente: Elaboración propia)

En términos relativos existe una mejora en el número de visitas nuevas (6,86%) y, también, se observa un incremento saludable del número de visitas recurrentes (55,95%) indicando mayor fidelidad por parte de los usuarios.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

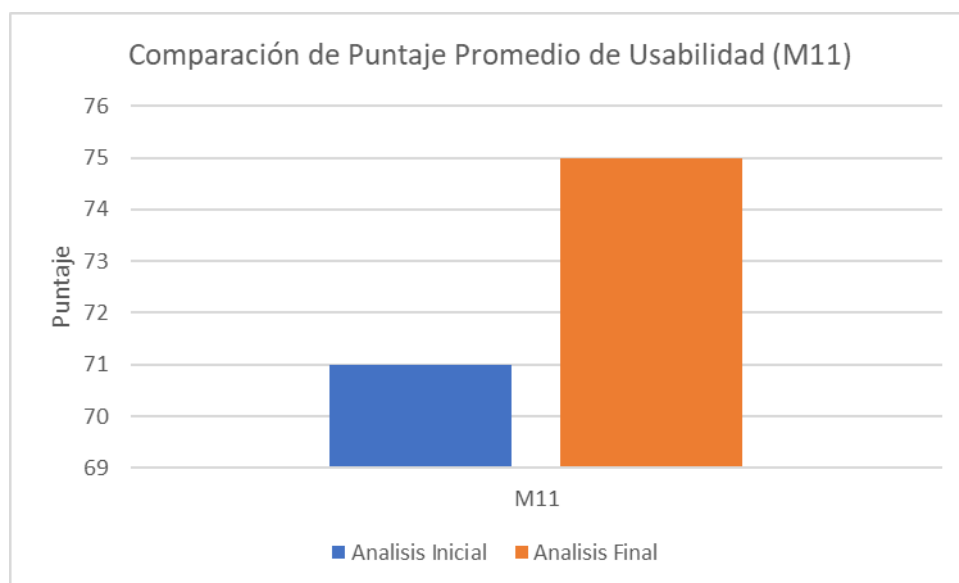


Gráfico 21. Comparación de Puntaje Promedio de Usabilidad (Fuente: Elaboración propia)

Los resultados del Gráfico 21 una mejora en el puntaje de usabilidad. Tanto el análisis inicial como el análisis final ya cumplía con el umbral definido, sin embargo, los datos muestran una mejora relativa del 5,63%.

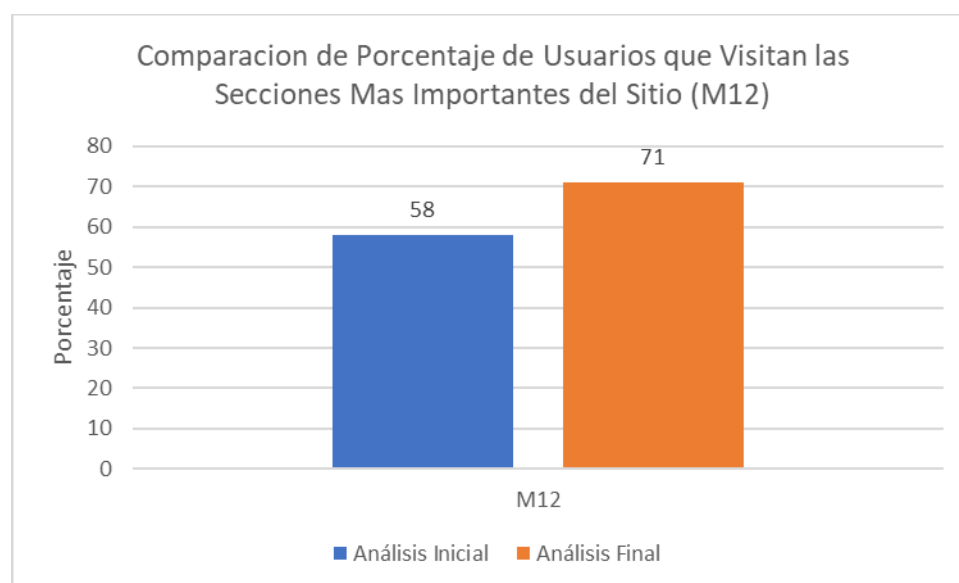


Gráfico 22. Comparación de Porcentaje de Usuarios que Visitan las Secciones Más Importantes del Sitio (M12)

El Gráfico 22 muestra como también ha crecido el porcentaje de visitas en las secciones más importantes del sitio, logrando una mejora relativa del 22,41%.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

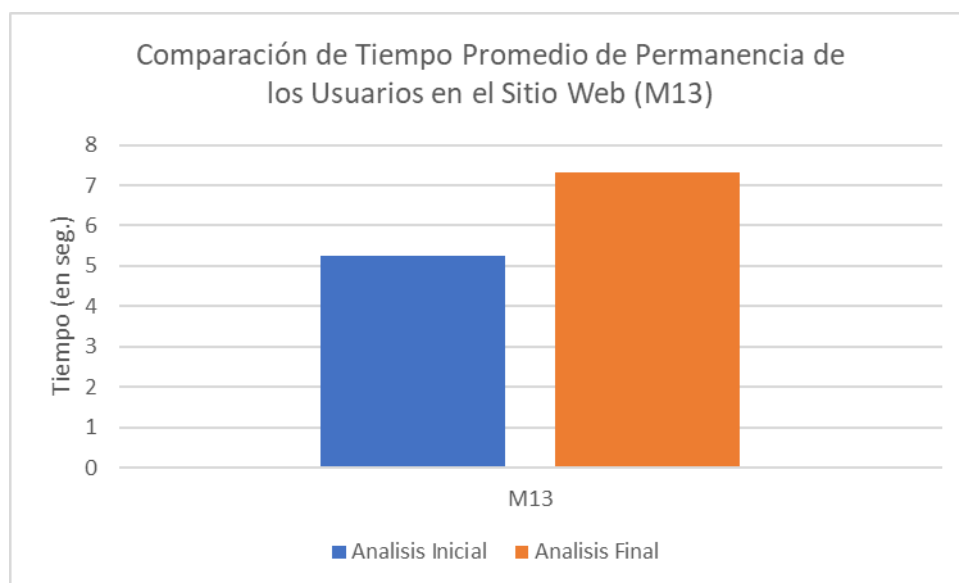


Gráfico 23. Comparación de Tiempo Promedio de Permanencia de los Usuarios en el Sitio Web (Fuente: Elaboración propia)

La mejora analizada del Gráfico 21 conduce a una mayor satisfacción del usuario lo que puede resultar en un aumento del tiempo de permanencia en el sitio (así se observa en el Gráfico 23), una mejor tasa de rebote (véase el Gráfico 15) y un mayor número de visitas recurrentes (así se muestra en el Gráfico 20).

Por otro lado, en relación a la métrica M14 no ha logrado implementar mejoras en relación al análisis inicial por razones ajenas al equipo de trabajo.

Los resultados comparativos muestran mejoras significativas en diversas métricas claves del índice de rendimiento del sitio web del Poder Judicial de Formosa.

Metas	Análisis Inicial	Análisis Final	Mejora Absoluta	Mejora Relativa (%)
G1	45 INSATISFACTORIO	65 MEJORABLE	20	44,44%
G2	35 INSATISFACTORIO	45 INSATISFACTORIO	10	28,57%
G3	70 MEJORABLE	90 SATISFACTORIO	20	28,57%
Índice de Rendimiento	51,75% NO ACEPTABLE	69,75% ACEPTABLE	18	34,78%

Tabla 16. Resultados Comparativos del Índice de Rendimiento Antes y Después de las Mejoras

Como se puede observar en la Tabla 16, las mejoras implementadas han optimizado cada una de las metas definidas en el procedimiento. La primera meta (G1) muestra una mejora relativa del 44,44%, seguido por G2 con una mejora del 28,57%, y finalmente G3, con una mejora del 28,57% en relación al análisis inicial.

En resumen, el índice de rendimiento del sitio web del Poder Judicial de Formosa ha mejorado en un 34,78% respecto al análisis inicial, incrementando su índice de

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

rendimiento en 18 puntos, alcanzando un 69,75% (véase el Gráfico 24. Comparación del Índice de Rendimiento del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Fuente: Elaboración propia).

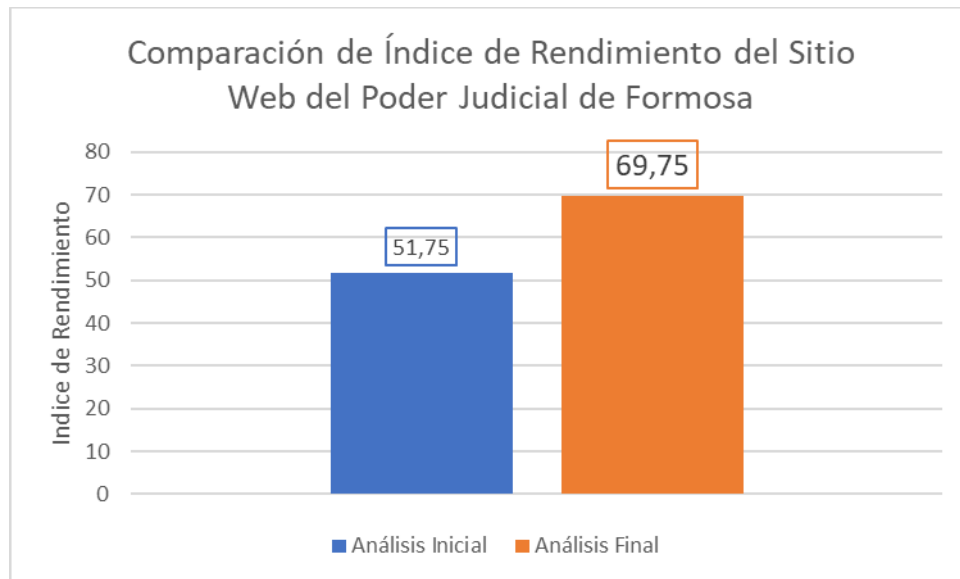


Gráfico 24. Comparación del Índice de Rendimiento del Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (Fuente: Elaboración propia)

CAPITULO 6

Conclusiones y Trabajos Futuros

6. Conclusiones y Trabajos Futuros

6.1. Conclusiones

Este trabajo se enfocó en desarrollar un procedimiento de medición y mejora para diagnosticar y mejorar de forma continua el índice de rendimiento de sitios web de la administración pública. A lo largo de este estudio, se han alcanzado con éxito tanto el objetivo general como los objetivos particulares, lo cual ha permitido aportar significativamente al crecimiento profesional en el campo de la Ingeniería del Software.

- **Estudio y comparación de procedimientos de medición y mejorar:** se realizó un análisis exhaustivo de diversos procedimientos existentes, lo cual permitió comprender las fortalezas y debilidades de los enfoques encontrados. Este estudio facilitó la base para el desarrollo un procedimiento adaptado a las necesidades específicas del sitio web perteneciente a la administración pública.
- **Análisis de herramientas de medición de rendimientos:** se evaluaron varias herramientas de medición de rendimiento, lo que permitió seleccionar las más adecuadas para aplicar al contexto del Poder Judicial de Formosa. Este análisis fue importante para garantizar mediciones precisas y relevantes durante todo el proceso de mejora.
- **Diagnóstico del sitio web del Poder Judicial de Formosa:** la aplicación del diagnóstico en un estudio de caso real proporcionó una perspectiva práctica y relevante. Con este diagnóstico de encontraron áreas claves de mejora y sirvió como punto de partida para etapas posteriores del trabajo.
- **Desarrollo del procedimiento de medición y mejora continua:** la metodología implementada combina con el enfoque Goal Question Metric (GQM) se adaptó exitosamente para el contexto aplicado. Este procedimiento se destaca por su enfoque sistemático y orientado a objetivos, lo que facilitó la mejora continua del rendimiento.
- **Validación continua y lecciones aprendidas:** la aplicación del procedimiento en el sitio web del Poder Judicial de Formosa permitió no solo verificar la efectividad del método sino también recopilar lecciones aprendidas. Este

proceso de validación contribuyó a identificar ajustes y mejoras en el procedimiento para asegurar su relevancia y aplicabilidad.

Para concluir, este trabajo ha logrado establecer un procedimiento sólido y práctico para el diagnóstico y la mejora continua del rendimiento de sitios web de la administración pública. Las metodologías y herramientas aplicadas en el estudio de caso han demostrado su eficacia y tiene potencial, con los ajustes necesarios, de ser aplicada en otros contextos similares para lograr mejoras significativas.

6.2. Trabajos Futuros

Como continuación de este trabajo, se proponen las siguientes líneas:

- Seguir trabajando con el procedimiento para mejorar y ajustar algunas variables. En este sentido, resultaría muy interesante profundizar la meta para mejorar la experiencia de usuario.
- Ampliar la medición considerando todas las características de calidad del modelo ISO/IEC 25010:2011, buscando un procedimiento más objetivo y flexible para evaluar la calidad en general de un sitio web.
- Explorar el uso de técnicas de Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático para automatizar y optimizar algunos aspectos del diagnóstico y mejora de sitios web, esto podría incluir por ejemplo la identificación automática de problemas de rendimiento.
- Implementación del procedimiento en los sitios web de los Poderes Judiciales de la República Argentina.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

CAPITULO 9

Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

- [1] M. G. Marketing, “WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS 2024 Year Estimates.” Accessed: May 27, 2024. [Online]. Available: <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- [2] C. R. Screpnik, “Métricas Aplicables a la Evaluación de Sitios e-goberment y su Impacto Social,” Trabajo de Especialización, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 2013. [Online]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/33479/Documento_completo_.pdf?sequence=1
- [3] G. G. Curtin, “Issues and Challenges Global E-Government/E-Participation Models, Measurement and Methodology,” Budapest, Hungary, Jul. 2006. Accessed: Feb. 15, 2021. [Online]. Available: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=789b1047475673f6be8cc96db1c55602c6cc8635>
- [4] A. B. Tomar and Vilas. M. Thakare, “A Systematic Study Of Software Quality Models,” *International Journal of Software Engineering & Applications*, vol. 2, no. 4, pp. 61–70, 2011, doi: 10.5121/ijsea.2011.2406.
- [5] International Organization for Standardization, “ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models.” Accessed: Jul. 01, 2024. [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
- [6] L. A. Olsina, “Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web,” Universidad Nacional de La Plata, 1999. doi: 10.35537/10915/2475.
- [7] V. R. Basili, G. Caldiera, and H. D. Rombach, “THE GOAL QUESTION METRIC APPROACH,” *Encyclopedia of Software Engineering*, vol. 1. J. Wiley & Sons, pp. 1–10, 1994.
- [8] C. Vega Oyola, J. Célleri-pacheco, and J. Maza-córdova, “Validacion de una metodologia de calidad de sitios web : Caso de estudio UTMACH,” *18/04/2017*, vol. 3, no. 1, pp. 167–174, 2017.
- [9] D. D. J. Suwawi, E. Darwiyanto, and M. Rochmani, “Evaluation of academic website using ISO/IEC 9126,” in *2015 3rd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2015*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Aug. 2015, pp. 222–227. doi: 10.1109/ICoICT.2015.7231426.
- [10] P. Alfonzo and S. Mariño, “Propuesta de un índice de evaluación web para la estimación de la calidad de sitios web bancarios que operan en la República Argentina,” *Gerencia Tecnológica Informática*, vol. 12, no. 32, pp. 15–32, 2013.
- [11] G. Agrawal, D. Kumar, and M. Singh, “Assessing the usability, accessibility, and mobile readiness of e-government websites: a case study in india,” *Univers Access Inf Soc*, vol. 21, no. 3, pp. 737–748, 2022, doi: 10.1007/s10209-021-00800-8.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- [12] H. O. Al-Sakran and M. A. Alsudairi, “Usability and Accessibility Assessment of Saudi Arabia Mobile E-Government Websites,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 48254–48275, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3068917.
- [13] W. Yaokumah, S. Brown, and R. Amponsah, “Accessibility, quality and performance of government portals and ministry web sites: a view using diagnostic tools,” in *Proceedings - 2015 Annual Global Online Conference on Information and Computer Technology, GOCICT 2015*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Aug. 2016, pp. 46–50. doi: 10.1109/GOCICT.2015.18.
- [14] K. C. Chatzopoulos and A. A. Economides, “A Holistic Evaluation of Greek Municipalities’ Websites,” *Electronic Government, An International Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 193–212, 2009.
- [15] S. Qi, C. Ip, R. Leung, and R. Law, “A new framework on website evaluation,” in *Proceedings of the International Conference on E-Business and E-Government, ICEE 2010*, IEEE, May 2010, pp. 78–81. doi: 10.1109/ICEE.2010.27.
- [16] K. B. V. Salvio and T. D. Palaoag, “Evaluation of the Selected Philippine E-Government Websites’ Performance with Prescriptive Analysis,” in *Proceedings of the 2019 5th International Conference on Computing and Artificial Intelligence - ICCAI ’19*, New York, New York, USA: ACM Press, Apr. 2019, pp. 129–137. doi: 10.1145/3330482.3330505.
- [17] H. Jati and D. D. Dominic, “Quality Evaluation of E-government Website Using Web Diagnostic Tools: Asian Case,” in *2009 International Conference on Information Management and Engineering*, IEEE, 2009, pp. 85–89. doi: 10.1109/ICIME.2009.147.
- [18] K. Petersen, S. Vakkalanka, and L. Kuzniarz, “Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update,” *Inf Softw Technol*, vol. 64, pp. 1–18, Aug. 2015, doi: 10.1016/j.infsof.2015.03.007.
- [19] A. Naser, V. Fideleff, and J. Tognoli, “Gestión de planes de acción locales de gobierno abierto Herramientas para la cocreación, el seguimiento y la evaluación,” *Publicacion de las Naciones Unidas*, vol. 1, pp. 1–99, 2020.
- [20] R. S. Pressman, *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.*, 7ma ed. McGraw-Hill, 2010.
- [21] P. Brereton, B. A. Kitchenham, D. Budgen, M. Turner, and M. Khalil, “Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain,” *Journal of Systems and Software*, vol. 80, no. 4, pp. 571–583, Apr. 2007, doi: 10.1016/j.jss.2006.07.009.
- [22] C. Xin, R. Ding, W. Xie, and J. Shi, “Performance evaluation of E-government information service system based on balanced scorecard and rough set,” in *Proceedings - 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010*, IEEE, Nov. 2010, pp. 256–259. doi: 10.1109/ICIII.2010.226.
- [23] M. A. Alanezi, A. K. Mahmood, and S. Basri, “A proposed model for assessing e-government service quality: An E-S-QUAL approach,” in *2012 International Conference on Computer & Information Science (ICCIIS)*, IEEE, Jun. 2012, pp. 130–135. doi: 10.1109/ICCIISci.2012.6297226.
- [24] C. Ip, S. Qi, R. Leung, and R. Law, “Hotel website performance evaluation: A fuzzy analytic hierarchy process approach,” in *Proceedings of the International Conference on E-Business and E-Government, ICEE 2010*, 2010, pp. 2443–2446. doi: 10.1109/ICEE.2010.617.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- [25] W. Wei and L. Xi Tao, “Research on government website performance: Based on grey correlation analysis to thirteen cities in heilongjiang province,” in *2009 International Conference on E-Business and Information System Security, EBISS 2009*, 2009. doi: 10.1109/EBISS.2009.5138049.
- [26] H. Li and Z. Le, “Government website’s dynamic performance evaluation based on managerial efficiency,” in *2009 International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, ICMCG 2009*, 2009, pp. 120–123. doi: 10.1109/ICMeCG.2009.71.
- [27] W. H. Tsai, Y. Purbokusumo, J. M. S. Cheng, and N. D. Tuan, “E-government evaluation: the case of Vietnam’s provincial websites,” *Electronic Government, an International Journal*, vol. 6, no. 1, p. 41, 2009, doi: 10.1504/EG.2009.022592.
- [28] Y. L. Lu, S. G. Cao, and T. Wang, “Application of integrated fuzzy comprehensive appraisal in government websites,” in *2010 International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, IEEE, Jul. 2010, pp. 613–618. doi: 10.1109/ICMLC.2010.5580547.
- [29] I. L. Awalu, P. H. Kook, J. S. Lim, and Y. Song, “Website eParticipation Quality: A Quantitative Evaluation Approach,” in *Proceedings - 2019 1st International Conference on Digital Data Processing, DDP 2019*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Nov. 2019, pp. 33–40. doi: 10.1109/DDP.2019.00017.
- [30] M. H. Guo Shuhang and M. Wang, “A Performance Evaluation Model of E-government Website Based on Public Attention,” in *2010 International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE)*, 2010.
- [31] R. Sandoval Almazan and J. R. Gil Garcia, “Understanding judicial websites: An exploration of portals in the states of Mexico,” in *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society, Mar. 2015, pp. 2106–2114. doi: 10.1109/HICSS.2015.253.
- [32] A. Henriksson, ori Yi, B. Frost, and M. Middleton, “Evaluation instrument for e-government websites,” *Electronic Government, an International Journal*, vol. 4, no. 2, p. 204, 2007, doi: 10.1504/EG.2007.013984.
- [33] D. Nariman, “Evaluating user expectancy and satisfaction of e-government portals,” in *Proceedings of the International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, CISIS 2011*, IEEE, Jun. 2011, pp. 685–690. doi: 10.1109/CISIS.2011.115.
- [34] D. Sarantis and D. Soares, “Towards health sector web presence assessment: Defining criteria and indicators,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Apr. 2018, pp. 298–307. doi: 10.1145/3209415.3209509.
- [35] D. Sarantis and D. Soares, “Developing Health Sector Website Assessment Instrument: Outcomes from Portuguese Hospitals,” in *2019 Sixth International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)*, IEEE, Apr. 2019, pp. 120–127. doi: 10.1109/ICEDEG.2019.8734321.
- [36] Y. Purbokusumo, W. H. Tsai, R. Sulisdana, H. C. Chen, and A. D. Santoso, “Website performance: evaluation in Ngawi District Government websites,” *Electronic Government, an International Journal*, vol. 17, no. 1, p. 105, 2021, doi: 10.1504/EG.2021.112937.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- [37] E. Abu Shanab and A. N. Baker, “Evaluating Jordan’s e-government website: A case study,” *Electronic Government*, vol. 8, no. 4, pp. 271–289, 2011, doi: 10.1504/EG.2011.042807.
- [38] S. A. Osman, F. F. Ali, M. E. Musa, and L. Sliman, “Towards an effective e-government framework: Tasks and instruments for design and evaluation of public sector websites,” in *2014 14th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, IEEE, Nov. 2014, pp. 193–198. doi: 10.1109/ISDA.2014.7066286.
- [39] H. A. Fikri, Y. Durachman, and E. Rustamaji, “Analysis of E-Government Service Quality using E-GovQual and Importance Performance Analysis (IPA),” *2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2022*, 2022, doi: 10.1109/CITSM56380.2022.9936002.
- [40] Yinqi, “Research on performance of the government website,” in *2011 3rd International Conference on Computer Research and Development*, IEEE, Mar. 2011, pp. 173–176. doi: 10.1109/ICCRD.2011.5764272.
- [41] L. Dobrica, “Considerations about cities websites evaluation,” in *Proceedings IADIS International Conference e-Society, ES 2007 - Part of the IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems, MCCSIS 2007*, IADIS Press, 2007, pp. 47–54.
- [42] R. A. Rodríguez, L. Welicki, D. A. Giulianelli, and P. M. Vera, “Measurement framework for evaluating e-Governance on municipalities websites,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, New York, New York, USA: ACM Press, 2008, pp. 381–387. doi: 10.1145/1509096.1509176.
- [43] J. Heidary Dahooie, A. S. Vanaki, S. Daneshmoghadam, and E. K. Zavadskas, “A Framework to Overcome Hesitancy of Decision-Makers in E-Government Web Site Evaluation,” *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, no. 2, pp. 583–603, Mar. 2020, doi: 10.1007/s40815-019-00790-z.
- [44] X. Cai, S. Li, and G. Feng, “Evaluating the performance of government websites: An automatic assessment system based on the TFN-AHP methodology,” *J Inf Sci*, vol. 46, no. 6, pp. 760–775, Dec. 2020, doi: 10.1177/0165551519866548.
- [45] T. Al Balushi and S. Ali, “Theoretical Approach for Instrument Development in Measuring User-Perceived E-Government Service Quality,” *International Journal of Electronic Government Research*, vol. 16, no. 1, pp. 40–58, Jan. 2020, doi: 10.4018/IJEGR.2020010103.
- [46] B. Sahoo, P. K. Pattnaik, and R. N. Behera, “Mcdm Based Usability Evaluation of E-Governance Services Using Human Perception,” *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 100, no. 21, pp. 6561–6571, 2022.
- [47] A. A. Saleh, A. R. Alkhuwaylidee, and M. Thangiah, “E-government system framework successful factors,” *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 99, no. January, pp. 358–369, Jan. 2021.
- [48] H. Zhang, “Fuzzy Comprehensive Evaluation on the Performance of Government Websites Based on Improved Algorithm,” in *PEITS 2009 - 2009 2nd Conference on Power Electronics and Intelligent Transportation System*, I E E E, 2009, pp. 209–213. doi: 10.1109/PEITS.2009.5407032.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- [49] X. N. Wang, “The Fuzzy Comprehensive Evaluation of User-Oriented Government Websites,” in *2010 International Conference on Multimedia Technology*, IEEE, Oct. 2010, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICMULT.2010.5629870.
- [50] D. Sarantis, D. Soares, and J. Carvalho, “HSWAI: A health sector website assessment instrument,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, Association for Computing Machinery, Sep. 2020, pp. 359–368. doi: 10.1145/3428502.3428551.
- [51] S. H. Jial, T. Zhang, and Y. M. Wang, “Government Online Service Quality And Customer Satisfaction: An Investigation Of Three Chinese Governmental Portal Websites,” in *International Conference on Service Systems and Service Management*, 2006, pp. 1277–1279. [Online]. Available: <http://www.cnnic.org.cn/im>
- [52] N. Gavriluță, V. Stoica, and G. I. Fârte, “The Official Website as an Essential E-Governance Tool: A Comparative Analysis of the Romanian Cities’ Websites in 2019 and 2022,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 11, 2022, doi: 10.3390/su14116863.
- [53] D. E. Luna, J. R. Gil Garcia, L. F. Luna Reyes, R. Sandoval Almazan, and A. Duarte Valle, “Improving the performance assessment of government web portals: A proposal using data envelopment analysis (DEA),” *Information Polity*, vol. 18, no. 2, pp. 169–187, May 2013, doi: 10.3233/IP-130302.
- [54] Y. Akgül, “Quality evaluation of E-government websites of Turkey,” in *2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, IEEE, Jun. 2016, pp. 1–7. doi: 10.1109/CISTI.2016.7521567.
- [55] R. Kurniawan, A. Nurmandi, and Salahudin, *Analysis of Quality Website Content and Twitter Content Quality as Public Service Tools at the Local Level in DKI Jakarta Province, Indonesia*, vol. 217, no. December 2021. Springer International Publishing, 2022. doi: 10.1007/978-981-16-2102-4_3.
- [56] J. R. Gil Garcia, R. Sandoval Almazan, L. F. Vivanco, D. E. Luna, and L. F. Luna Reyes, “Inter-organizational collaboration and performance of state e-government portals in Mexico: A progress report,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2012, pp. 287–288. doi: 10.1145/2307729.2307788.
- [57] Y. Akgül, “Quality evaluation of E-government websites of Turkey,” in *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, IEEE Computer Society, Jul. 2016, pp. 1–7. doi: 10.1109/CISTI.2016.7521567.
- [58] S. hua Jia, T. Zhang, and Y. M. Wang, “Government Online Service Quality And Customer Satisfaction: An Investigation Of Three Chinese Governmental Portal Websites,” in *2006 International Conference on Service Systems and Service Management*, IEEE, Oct. 2006, pp. 1277–1279. doi: 10.1109/ICSSSM.2006.320692.
- [59] “Internet Archive: Wayback Machine Tool.” Accessed: Apr. 06, 2023. [Online]. Available: https://web.archive.org/web/20230501000000*/http://www.jusformosa.gob.ar/
- [60] “Memorias de la Dirección de Sistemas (2022).” Accessed: Apr. 07, 2023. [Online]. Available: <http://jusformosa.gob.ar/transparencia-y-acceso-a-la-informacion/transparencia-infografias/2499-infografia-direccion-sistemas-anio-2022>

Anexos

Anexos

ANEXO I: Protocolo de Revisión Sistemática

RESUMEN

Este protocolo presenta los fundamentos y la planificación de una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL de ahora en más) aplicada al ámbito de la Ingeniería del Software sobre un caso práctico. Se explica en forma general los pasos a seguir, la metodología adoptada hasta la explicación de su ejecución. Finalmente, se pretende aplicar el protocolo para una RSL que sirva como estado de la cuestión para el Trabajo Final de la Maestría (TFM de ahora en más) en Tecnología de la Información (MIT) dictado en Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), ubicada en Corrientes (Argentina).

FUNDAMENTOS

En los últimos tiempos, con el crecimiento y uso exponencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las computadoras e Internet, en el ámbito de la Administración Pública se han gestado términos como los siguientes: Gobierno Electrónico o e-government, Administración Electrónica, rendimiento web, calidad web.

De esta forma, Internet se ha configurado como un nuevo canal de comunicación entre el Estado y los ciudadanos, convirtiendo a los sitios web en herramientas fundamentales para consumir servicios tanto internos (para los empleados), como externos (para el ciudadano); por lo tanto, la tolerancia de los visitantes se ha transformado en un factor crítico. Entonces, esto contribuye a incrementar la eficiencia y el rendimiento de los sitios web para mejorar la comunicación bidireccional y potenciar la relación con los ciudadanos. Cuando hablamos de eficiencia, nos referimos al control de la calidad y del rendimiento de un recurso o servicio. Dentro de este contexto, surge la necesidad de realizar mediciones relacionadas con la calidad de los sitios web pertenecientes a la Administración Pública.

Por tales motivos, se considera importante indagar en los avances de las últimas dos décadas sobre las herramientas, técnicas y/o modelos de medición de rendimientos

de sitios web. Además, investigar su contexto de aplicación y estudiar sobre las metodologías seleccionadas y, por último, reflexionar sobre los resultados obtenidos.

OBJETIVO

Esta RSL se realizará con el objetivo de sintetizar e indagar en la literatura existente sobre medición y evaluación de rendimiento de sitios web vinculados a la E-Government, mediante métricas, GQM (Goal-Questions-Metrics por sus siglas en inglés), o bien utilizando herramientas. El conocimiento extraído de esta RSL será la base teórica para la elaboración de mi Trabajo Final de Maestría en Tecnología de la Información.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Como punto de partida se proponen 6 Preguntas de Investigación (RQ de ahora en más por sus siglas en inglés). El diseño de las preguntas aborda los puntos fundamentales de la línea de investigación:

Identificador Preguntas de Investigación

- RQ-1 ¿Cuántos artículos científicos se han publicado relacionados con la medición y/o evaluación de rendimientos para sitios web públicos? ¿En qué contexto se ha realizado dichas propuestas?
- RQ-2 ¿Qué procedimientos, modelos, herramientas o software para medición y/o evaluación de rendimiento para sitios web se han reportado en la literatura científica?
- RQ-3 ¿Qué técnicas se utilizan para obtener las métricas o indicadores de rendimiento de sitios web?
- RQ-4 ¿Cuáles son las variables, métricas, indicadores y/o propiedades de un sitio web que fueron evaluadas?
- RQ-5 ¿Cuántas variables e indicadores de los artículos encontrados servirán para evaluar el rendimiento del sitio web de un organismo público?

Con RQ-1, se pretende identificar la cantidad de artículos publicados que respondan a cualquiera de las RQ descritas y catalogar sobre qué contexto fueron implementadas. El objetivo de RQ-2 es investigar cualquier tipo de solución como procedimientos, modelos, herramientas o software existentes que hayan aplicado una medición, evaluación o diagnóstico sobre el rendimiento de un sitio web y compararlos

para establecer relaciones y generalidades. Con RQ-3 se intenta clasificar las técnicas utilizadas para la identificación de las métricas o indicadores de rendimiento de sitios web. En el mismo contexto, con la RQ-4 se busca indagar y clasificar las variables e indicadores que los autores tuvieron en cuenta para su solución. A partir de esto, RQ-5 tiene como objetivo evaluar cuáles de las métricas encontradas son indicadas para el objetivo general del trabajo.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Palabras Claves

Se considera necesario definir las siguientes palabras claves para la búsqueda, que surgen de las preguntas de investigación, y sus sinónimos, para incluir propuestas y trabajos relacionados con la línea de investigación:

Palabras Claves Sinónimos o palabras relacionadas

Gobierno Electrónico	electronic government, e-government, e-Gov, eGov, public administration
Sitio Web	website, webpage
Rendimiento	performance, efficiency
Evaluación	analysis, evaluation, testing
GQM	goal question metric

Tabla 17. Palabras claves o relacionadas del Protocolo de la RSL (Fuente: Elaboración propia)

Cadena de Búsqueda

("electronic government" OR e-government* OR egovernment* OR e-gov* OR egov* OR "public administration") AND (website* OR webpage*) AND (performance* OR efficiency* OR analysis* OR evaluation* OR testing* OR gqm* OR "goal question metric" OR goal-question-metric*)

Los principales operadores lógicos utilizados son el AND, OR, “”, *, (). No obstante, no todas las bibliotecas digitales los utilizan de la misma manera.

Bibliotecas Digitales

Para el proceso se utilizarán las siguientes fuentes de búsqueda: Scopus, IEEE Xplore Digital Library y ACM Digital Library. La consulta será adaptada a las características de cada motor de búsqueda utilizada.

Periodo de Búsqueda

No existen restricciones de tiempo. Además, la RQ1 tiene el espíritu de buscar la completitud.

Se pretende buscar, en una primera etapa, en los títulos y resúmenes. Luego, realizar la lectura crítica de la introducción y las conclusiones. Por último, se dará la lectura completa del artículo encontrado.

PROCESO DE SELECCIÓN

Criterios de Selección

El trabajo requiere de criterios de inclusión y exclusión explícitos para analizar cada potencial estudio primario:

Criterios de Inclusión

- Artículos publicados en congresos, conferencias, workshops, revistas, tesis doctoral y de maestría.
- Artículos que sean pertinentes con alguna de las preguntas.

Criterios de Exclusión

- Capítulos de libros, resúmenes, talleres, publicaciones de blogs.
- Artículos cuyo idioma no es el español o inglés.
- Artículos que no respondan a ninguna de las preguntas de investigación.
- Artículos que no contengan palabras claves.
- Artículos duplicados.
- Artículos con textos no disponibles.
- Artículos no relevantes.

Etapas del Proceso de Selección

La selección de los artículos se llevará a cabo en las siguientes etapas:

- Etapa 1: Aplicación de las cadenas de búsqueda en los repositorios académicos definidos anteriormente.
- Etapa 2: Identificación de los artículos relevantes. Se seleccionarán aquellos que contengan palabras claves en su título o resumen. Los artículos duplicados serán eliminados.
- Etapa 3: Revisión del conjunto de documentos. A partir del conjunto, se aplicarán los criterios de inclusión/exclusión definidos anteriormente.
- Etapa 4: Revisión final. Se procederá a la descarga y lectura completa de los artículos para tomar la decisión si formará parte de la lista de estudios primarios. Entonces, el conjunto final será almacenado en la nube, con la

intención de añadir documentos relacionados que aparecen en un futuro y de esta forma disminuir el riesgo de perder publicaciones importantes. Para finalizar, se incluye la elaboración y redacción de todos los resultados.

Criterio de Selección: más de un Investigador

Cada artículo será revisado por al menos dos de tres autores. Todos los autores aplicarán los criterios de inclusión/exclusión definidos y para evitar sesgos personales de los autores, la selección de los artículos se resolverá a través de la medición de acuerdos; este mecanismo consiste en calcular el porcentaje de acuerdo, brindando una puntuación positiva o negativa a las siguientes preguntas:

- ¿El artículo es relevante para la investigación?
- ¿Proporcionan la información suficiente para responder las preguntas de investigación de la revisión sistemática?
- Los objetivos del artículo, ¿fueron logrados?

Si el artículo obtiene tres respuestas positivas (una por cada pregunta) de al menos dos de tres autores, el artículo será incluido al conjunto de documentos; caso contrario, será excluido. En caso de empate, se buscará la opinión de un investigador experto que no forme parte de la Revisión Sistemática.

PROCESO DE SELECCIÓN DE DATOS

La información pertinente se registrará en una hoja cálculo tabulada en diferentes categorías (columnas) para facilitar la síntesis de los datos extraídos. En caso de ser necesario, se realizará este proceso de síntesis de forma iterativa: eliminando, agregando o hasta combinando categorías con el objetivo de refinar la extracción de los datos.

PROCESO DE SÍNTESIS

Una vez organizada la revisión, se continuará con la redacción de la síntesis de todos los resultados combinando el recurso explicativo asociado con los gráficos y tablas. El resultado de esto será una discusión crítica y objetiva de los artículos examinados donde se tendrán en cuenta los siguientes puntos: ámbito de aplicación, metodologías, características de estudios y resultados obtenidos.

El informe final tendrá que contestar de manera clara y precisa a las RQ propuestas al principio.

EJECUCIÓN

La ejecución inicia con la ETAPA 1, la implementación de la cadena de búsqueda en las bibliotecas digitales previamente definidas. Para ello se realizó una prueba piloto para poder refinar y desarrollar una mejor estrategia de búsqueda. Este proceso fue iterativo, con colaboración del director del TFM, hasta optimizar la cantidad de resultados.

La Tabla 18 muestra los resultados obtenidos a partir de la búsqueda ejecutada en cada biblioteca digital. Se obtuvieron 1732 referencias.

Fuentes	Subtotales
Scopus	592
IEEE Xplore	218
ACM Digital Library	922
Total	1732

Tabla 18. Cantidad Total de estudios encontrados clasificado por fuentes académicas (Fuente: Elaboración propia)

A partir de los resultados, se continuó con la evaluación de los candidatos para realizar la revisión. Entonces, se exportaron e importaron los artículos encontrados en un Excel para luego dar inicio a la ETAPA 2 con la selección de artículos relevantes considerando palabras claves y teniendo en cuenta el título y el resumen (abstract en su término en inglés). Sólo cuando existió duda sobre la inclusión se realizó la lectura del texto completo. Para reducir la cantidad de artículos idóneos, se evaluó en conjunto con el director del TFM, para determinar su inclusión.

Luego se aplicaron los filtros correspondientes a los criterios de inclusión y exclusión definidos en el proceso de selección (ETAPA 3). Además, en este proceso manual indefectiblemente se identificaron los artículos duplicados; sin embargo, para brindar mayor seguridad de cumplir con este filtro se usó la herramienta automática Mendeley.

En este punto, para automatizar algunas estadísticas, se asignó una métrica/valor para definir su motivo de selección o descarte:

Métricas	Valor
Artículos irrelevantes	0
Artículos relevantes	1
Artículos repetidos	2
Artículos considerados literatura gris	3

Tabla 19. Métricas utilizadas para clasificar los estudios (Fuente: Elaboración propia)

Cabe evidenciar la gran cantidad de artículos descartados durante el proceso de ejecución de la ETAPA 2 y ETAPA 3, que resultan más de 1600. De esta manera, se obtuvieron un total de 97 artículos incluidos para continuar con el proceso de extracción y síntesis de los datos.

Fuentes	Resultados	Incluido después de los descartes		Estudios Incluidos
		Por Repetición	Por Irrelevancia	
Scopus	592	581	84	84
IEEE Xplore	218	135	11	11
ACM Digital Library	922	920	2	2
TOTALES	1732	1636	97	97

Tabla 20. Estudios incluidos luego del proceso de selección (Fuente: Elaboración propia)

CONCLUSIÓN

En este protocolo se presentaron las principales etapas de planificación que se cumplieron para definir, posteriormente, el desarrollo de una RSL aplicada al ámbito de la Ingeniería del Software sobre un estudio de caso.

Como conclusión, cabe destacar la importancia de realizar una adecuada planificación porque no sólo ofrece validez y transparencia a todo el proceso, sino que, además, reduce sesgos y elimina estudios irrelevantes o de baja calidad.

ANEXO II: Resumen de Métricas Analizadas por Autor

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Items
S. A. Osman, F. F. Ali, M. E. Musa, and L. Sliman [38]	2014	Audience orientation		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contact information ▪ Physical location key persons ▪ Department directory ▪ Visiting rules and hours ▪ Agency description, functions, organization ▪ State of purpose
		Coverage		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Description of services ▪ Quality of databases ▪ Down-loadable documents ▪ News ▪ Report on current activity ▪ Comments from officials ▪ Phone directories ▪ Billboards
		Information currency and accuracy		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Timeliness of information update and reviews ▪ Relevancy and consistency of content ▪ Assigned responsibility for pages ▪ Absence of grammar and spelling errors ▪ Number of pages under construction
		Interactivity		<ul style="list-style-type: none"> • Performance and subscription service • Intensity of interactive functions employment • Live effects • Completeness of transactions
W. H. Tsai, Y. Purbokusumo, J.	2009	Usability		<ul style="list-style-type: none"> • Navigation bars • Font colours • Update of websites • External links • Homepage length

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
M. S. Cheng, and N. D. Tuan [27]				<ul style="list-style-type: none"> • Search tools • Site maps • Access to more than one language
		Service		<ul style="list-style-type: none"> • Economic information • Codes and regulations • Webmaster responses • Request information • Downloadable forms • Advertising, bidding • Technical assistance • Bulletin board about civil applications • E-procurement • Complaints • License application • Permission application • Public payment utilities
		Citizen participation		<ul style="list-style-type: none"> • Comment-feedback • Frequent Q&A • Newsletters • Online discussions • Scheduled meetings • Online polls • Performance measures • Satisfaction survey
		Content		<ul style="list-style-type: none"> • Location • Natural conditions • Economy charters • Economic achievement • Tourism objects • Culture characteristics • Economic structure information • Geographical names • Minutes of meetings • Mission statements

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Climate • Documents, reports, books. • Function and contact information • Annual reports • Tourism policies • Human resource information • Audio, video clips • Budget information • Organisational structures • Education policies • Culture policies • Economic relations • Event calendars • Others
Y.-L. Lu, S.-G. Cao, and T. Wang [28]	2010	Website content		<ul style="list-style-type: none"> • History, geography, culture, tourism and other information Overview • Investment, enterprise registration, key enterprises introduced and other economic information • Transportation, shopping, medical, schools, hotels, restaurants and other convenient information • Government documents, the chief news • Station information, internet search • Information timelines • The quality of traditional and English version
		E-government		<ul style="list-style-type: none"> • Government institutions and responsibilities • Online Announcement and Notice • Online declaration and approval • Online tendering and procurement

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Public services		<ul style="list-style-type: none"> • Law requirements and procedures • Leaders and the government mail • Thematic discussion, exchange forums • Online consultation
		Web design		<ul style="list-style-type: none"> • Degree of user-friendly • The effect of navigation • Aesthetics and applied of web layout • The use of multimedia technology • Hierarchy of website
		Not features		<ul style="list-style-type: none"> • Download speed of web content • Link quantity and quality of related website • Security of the websites • Registration number and visits number
C. Xin, R. Ding, W. Xie, and J. Shi [22]	2010	Customer		<ul style="list-style-type: none"> • Effect of information services • Customer satisfaction degree • Customer retention ratio • New additional click ratio
		Internal management		<ul style="list-style-type: none"> • Management of infrastructure • Database construction • System security • Content of services • Means of services
		Cost		<ul style="list-style-type: none"> • Development costs • Management and operation costs of system • Service cost down due to information service system
		Learning and development		<ul style="list-style-type: none"> • Training and development of information civil servants • Speed of new service launched • Staff work efficiency

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> Learning, change and development of the organization itself
M. A. Alanezi, A. K. Mahmood, and S. Basri [23]	2012	Efficiency		
		Fulfillment		
		System availability		
		Privacy		
		Responsive ness		
		Contact		
		Perceived value		
		Loyalty intention		
C. Ip, S. Qi, R. Leung, and R. Law [24]	2010	Performanc e		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
H. Zhang [48]	2009	Information function		<ul style="list-style-type: none"> • Government gazette • Policies and regulations • Organization establishment • Procedures • Administrative fees • Department notice • Chief information • Business information • Information on major events • Processing information on important events • Press release • Basic introduction • Theoretical study
		Online services		<ul style="list-style-type: none"> • Navigation links • Services directory • Web advisory • Network query • Online reporting • Online approval • Form download
		Public participation		<ul style="list-style-type: none"> • Public sector-mail • Monitoring complaints mailbox • Leaders email • Web Forum • Online consultation • Message board • Opinion polls • Interactivity
		Website quality		<ul style="list-style-type: none"> • Timeliness • Flexibility • Aesthetics • Security • Ease of use

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> Speed
X. N. Wang [49]	2010	Transparen cy of information	<ul style="list-style-type: none"> Personnel Information Funding information Working plan Regulatory documents Institutional frame 	
		The site infrastructur e	<ul style="list-style-type: none"> Website Usability Individual intimacy protection Website Security 	
		Online services	<ul style="list-style-type: none"> Service richness Service Efficiency The degree of human 	
		Public participation	<ul style="list-style-type: none"> Communication channels functions Answers situation Help and suit frequency of announces 	
W. Wang and X. Liu [25]	2009	Performanc e scores		
		Information Index		
		Online business index		
		Public Participatio n Index		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
L. Dobrica [41]	2007	Security Privacy	<ul style="list-style-type: none"> • Privacy policies • Authentication of users 	
		Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Traditional web pages evaluation • Online forms • Search tools 	
		Content	<ul style="list-style-type: none"> • Access to contact information • Public documents • DisabilityAccess • Multimedia materials • Time sensitive information 	
		Service	<ul style="list-style-type: none"> • Services that allow citizens to interact with the municipality • Services that allow users to register for municipal services or events 	
		Citizen Participatio n	<ul style="list-style-type: none"> • Online newsletter • Online bulletin boards • Citizen satisfaction 	
Yinqi, [40]	2011	The transparenc y of information		
		Public participation		
		Use friendly degrees		
		Environmen t support degree		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Continuous improvement degrees		
		Service maturity		
S. Jia, T. Zhang, and Y. Wang, [51]	2006	Tangibility	<ul style="list-style-type: none"> • Webpage design is nice and decent • Website style is concordant • Webpage is easy and clear to read. • Website is accord with service content 	
		Insurance	<ul style="list-style-type: none"> • Service declared can be implemented. • Website shows understanding and relief • Website information is reliable • Website provides service on time. • Website accurately records information. 	
		Reliability	<ul style="list-style-type: none"> • Users trust website and their staffs. • Users feel safe to enjoy service. • Responses are polite and friendly. • Website often upgrades service. 	
		Responsiveness	<ul style="list-style-type: none"> • Website's service is accurate. • Users can receive feedback quickly • Website is willing to solve problems • Website gives feedback quickly. 	
		Empathy	<ul style="list-style-type: none"> • Website care about users. • Website gives users personal concern. • Website understands users' needs. • Website considers the interest of users. • Website provides a convenient way. 	
I. L. Awalu, P. H. Kook, J. S. Lim, and Y. Song [29]	2019	e-Participation	<ul style="list-style-type: none"> • e-Enabling • e-Engaging • e-Collaboration 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
K. C. Chatzopoulos and A. A. Economides [14]	2009	Content	<ul style="list-style-type: none"> • Content personalization • Comprehensive and complete content • Valid, accurate and correct content • Useful and relevant content • Simple and clear content • Right spelling, grammar, syntax • Unique content • Current and updated content • Uniform and consistent use of terms • Multiple languages • Special needs persons consideration • Non-discrimination and objectivity • Variety of links to other useful websites 	
		Presentation, media and format	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation personalisation • Variety of media • Quality and fidelity of multimedia • Appropriate and effective titles • Aesthetics • Suitable and consistent use of style and format • Suitable and consistent use of colours • Suitable and consistent use of fonts • Right quantity of multimedia • Right mix of media • Right position of media • Special needs persons consideration 	
		User interface	<ul style="list-style-type: none"> • User interface personalization • Easy to find the site • User profile registration, modification, etc. • Effective layout • Simple and easy to use menus • Useful and effective menus • Simple and easy to use toolbars, buttons and shortcuts 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> • Useful and effective toolbars, buttons and shortcuts • Appropriate and useful frames • Ergonomic user interface • Right position of menus, toolbars, frames, etc. • Consistent and stable position of menus, toolbars, frames, etc. • Appropriate background • Various versions (e.g., frame vs. no frame) • Input alternatives for special needs persons • Output alternatives for special needs persons 	
		Structure and organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Simple structure and organization • Intuitive and rational structure and organization • Appropriate number of levels and choices per level 	
		Navigation	<ul style="list-style-type: none"> • Easy and simple navigation • Intuitive and rational navigation • Accurate navigation • Consistent navigation • Alternative paths to a page • Shortcuts Return to home from every page Help from every page • Notification when transfer to other website • No navigation errors • No broken and missing links • No under construction pages • Clear and consistent highlighting of links • Navigation prediction 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> • Navigation trail and history • Special needs persons consideration 	
		Orientation	<ul style="list-style-type: none"> • Variety of orientation methods • Appropriate quantity of orientation in every page • Accurate orientation in every page • Consistent orientation through the whole website • Simple search • Advanced search • Site map • Table of contents • Subject index and directory • Alphabetical index and glossary • Chronological index • Geographical index • Departments director • Persons director • Telephone directory • E-mail directory • Address directory • URLs directory 	
		Interactivity and feedback	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail • Telephone • Fax • Postal address • Chat • Video conference • Discussion forums, e-communities • Blogs • Wikis • Polls, surveys and voting • Newsletter 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> Alerts for new or special content or deadlines SMS RSS feeds Podcasts Downloadable forms (applications, requests, complaints, suggestions, etc.) Online applications, requests, complaints, suggestions, etc. Notification of application, request, status, etc. Tracking application, request, status, etc. Easy use of interactivity 	
		E-services and applications	<ul style="list-style-type: none"> Variety of e-services Easy to find the e-services Easy to use the e-services Description of e-services procedures FAQ What's new service? Easy request a service Tracking the process of a service Fast delivery of a service Easy disposal of requirements Easy printing Easy downloading and storing Easy payment 	
		Reliability and availability	<ul style="list-style-type: none"> Continuous operation Recoverability and reusability in case of error Back-up and mirroring Asking for confirmation Acknowledging transaction 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Maintainability	<ul style="list-style-type: none"> • Smooth maintenance and upgrade • Continuous operation • User technical support • Documentation and help 	
		Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Input speed • Output speed • Processing speed • Support many concurrent users 	
		Openness, compatibility and interoperability	<ul style="list-style-type: none"> • Support open-source software • Standards conformance • Support various user's connection types • Support various user's operating system • Support various user's browsers • Support various multimedia format • No need for user to have special software and plug-ins • Data portability to/from various software applications 	
		Security	<ul style="list-style-type: none"> • Security certifications and guarantees • Encryption and cryptography • Confidentiality and privacy of user • Trustworthiness • Control of personal data and profile by user • Non-obligatory registration • No unauthorised user monitoring (cookies) 	
H. Li and Z. Le [26]	2009	Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Reference Performance • Current Performance • Dynamic Performance 	
W. Yaokumah, S. Brown, and R. Amponsah [13]	2015	Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • TAW3 • W3C Web Validators 	<ul style="list-style-type: none"> • Determine the conformance levels (Priority A, AA, and AAA) • Analysis uses HTML, XHTML and CSS Validators

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Quality and Performance	<ul style="list-style-type: none"> HTML Toolbox 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluates HTML and CSS standard. Browser compatibility. Load time Broken links Spell check
H. Jati and D. D. Dominic [17]	2009	Performance		<ul style="list-style-type: none"> Response time Load time Size Number of items Markup validation Broken link
Y. Akgul [54]	2016	Performance		<ul style="list-style-type: none"> Total size <100 kb Number of items (<20 items) Total HTML (1-5) Total Images (0-5) Total CSS (1-5) Total Script (1-3) HTML Size <50 KB Image Size (<100 KB) Script Size (<20K) CSS Size (<20K) MULTIM Size Broken Link >=1 Markup (HTML) Validation (Number) CSS Validation HTML5 Response time <0.5 second Load Time <30 second
		Usability		<ul style="list-style-type: none"> Browser Compatibility (zero errors) Accessibility Error WCAG 2.0 P1 (Number) Privacy policy

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
K. B. v. Salvio and T. D. Palaoag [16]	2019	Performance	<ul style="list-style-type: none"> • Hubspot's Website Grader • GTMetrix • Pingdom Tool 	<ul style="list-style-type: none"> • Page Size • Page Request • Page Speed
D. E. Luna, J. R. Gil-Garcia, L. F. Luna-Reyes, R. Sandoval-Almazan, and A. Duarte-Valle [53]	2013	Information	<ul style="list-style-type: none"> • Number of internet users (source: INEGI). • Number of computers users (source: INEGI). • Number of mobile phones users (source: INEGI). 	
			Global competitiveness index (source: INEGI).	<ul style="list-style-type: none"> • Economic performance • Governmental efficiency • Business efficiency • Infrastructure
			Government efficiency index (source: INEGI)	<ul style="list-style-type: none"> • Public finance • Fiscal policy • Institutional environment • Legislation • Social framework
			Infrastructure index (source: INEGI)	<ul style="list-style-type: none"> • Basic infrastructure • Technological infrastructure • Scientific infrastructure • Health • Ecology and education
		Interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Measures two-way communications, such as forums, email. 	
		Transaction	<ul style="list-style-type: none"> • Measures government-citizen communications that imply well-defined processes, such as online services offered through the portal. 	
		Integration	<ul style="list-style-type: none"> • Measures the ability of a portal to be the single point at which citizens can get either information or a service. 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Participatio n	<ul style="list-style-type: none"> Measures the ability of a portal to allow citizens to interact among themselves and with government. 	
S. Guo, M. Hai, and M. Wang [30]	2010	Governme nt Information	<ul style="list-style-type: none"> Active open Open by application Public regulatory Key columns and update content 	
		Internet Law	<ul style="list-style-type: none"> Services Framework The degree of human services Service richness Normative Services 100 online to do practical work 	
		Public Participatio n	<ul style="list-style-type: none"> Consulting complaints Real-time communication Call for public opinion 	
		Website Performanc e Design	<ul style="list-style-type: none"> Site response Page display Accessibility Website Maintenance 	
S. Qi, C. Ip, R. Leung, and R. Law [15]	2010	Website Usefulness	<ul style="list-style-type: none"> Functionality 	<ul style="list-style-type: none"> Content of website Flexibility Accessibility
			<ul style="list-style-type: none"> Usability 	<ul style="list-style-type: none"> Navegability Layout and design Ease of use Playfulness
		Website Service Quality	<ul style="list-style-type: none"> E-marketing strategies 	<ul style="list-style-type: none"> Customization Responsiveness Consumer satisfaction
			<ul style="list-style-type: none"> Realibility 	<ul style="list-style-type: none"> Trust Security

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Website Physical Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • W3C/WAI web content accessibility guidelines (WCAG) 	
R. Sandoval-Almazan and J. R. Gil-Garcia [31]	2015	Information	<ul style="list-style-type: none"> • Published statistics • Updated information • Services catalogue • Last update • Internal rules • Budget • Wages • Phonebook 	
		Interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Webmaster email present • Chat 24/7 • Search engine • Alternate search • Information request form • Personalization 	
		Integration	<ul style="list-style-type: none"> • Mobile integration • Link for municipalities and federal judiciary • Portal access with password • Homogenous design • Information from edicts, sentences and bills online by date 	
		Participation	<ul style="list-style-type: none"> • Blogs • Online forums • Chats • Mobile apps • Facebook & Twitter account • Tagging 	
	2007	Security/Privacy	<ul style="list-style-type: none"> • Quality of any privacy policy • Use of Secure Sockets Layer (SSL) 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
A. Henriksson, ori Yi, B. Frost, and M. Middleton [32]			<ul style="list-style-type: none"> • Usage of cookies in identifying or monitoring users • Internal security 	
		Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Readability of the website's • Consistent style • Ease of using the website's navigation system • Robustness of forms • Different levels of user capability • User friendliness • Backward compatibility with older systems • Available in more than one language 	
		Content	<ul style="list-style-type: none"> • Public information available on the website 	
		Service	<ul style="list-style-type: none"> • Services for citizens • Services for businesses 	
		Citizen Participation	<ul style="list-style-type: none"> • The availability of opinion polls • Bulletin boards • Satisfaction surveys 	
		Features	<ul style="list-style-type: none"> • Availability of personal pages • The degree to which the government agency allows each citizen to create their own space on the website • Time taken for the agency to answer questions made online 	
R. A. Rodríguez, L. Welicki, D. A. Giulianelli, and P. M. Vera [42]	2008	Information		
		Functionality		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Friendliness		
		Usability		
		Accessibility		
		Navigability		
		Veracity		
E. A. Abu-Shanab, N. Abu Baker, E. Abu-Shanab, and A. Abu Baker [37]	2011	Content	<ul style="list-style-type: none"> • Website contains up-to-date information • Website supports more than one language • Website information is accurate • The information available is of good quality and relativity • Content presented in an appropriate level of detail • Content demonstrates horizontal integration between government agencies by providing links to other government agencies • Website is presented to different cultures • Content presented in an appropriate format • Citizen can access to the newest information about government 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Service	<ul style="list-style-type: none"> • The website provides services to citizens and businesses • The website has electronic delivery of services • Convenience electronic delivery of services • Assurance • Interactive services • Value added services 	
		Ease of use	<ul style="list-style-type: none"> • Website is easy to read and understand • Website is easy to operate and navigate • The ability to get around a site and find things • Consistent with users' expectations such as a search box 	
		functionality	<ul style="list-style-type: none"> • Website links are all workable • Graphics in this website download quickly • Alternative text is available when the website is heavy and over loaded • Website has short download speed • Availability of the website 	
		Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Use and implementation of common features such as information about the government • User friendliness • The website style of design is appropriate for this type of sites • The website has an attractive appearance 	
		Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • There are high contrast between text and backgrounds to facilitate users with visual problems • Image links and image maps have a text alternative • There is an option of larger fonts 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Privacy/security	<ul style="list-style-type: none"> Secure communication with government through the website Data are stored in a secure server Trust government personal information use Observance of information privacy 	
D. Nariman [33]	2011	Information quality		
		Website usability		
		Interactivity		
		Citizen centricity		
		Transparency/openness		
D. Sarantis and D. Soares [34]	2018	Content	<ul style="list-style-type: none"> Hospital Information 	<ul style="list-style-type: none"> Hospital history Hospital name on page header Hospital logo on page header Welcome message Statement of purpose (Mission, Vision, Values) Hospital annual report for the previous year Financial data available Quality Management Certification (e.g. ISO, EFQM) Hospital postal address Hospital telephone and/or fax number

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Hospital e-mail address • Hospital VAT number • Map of the hospital area • Ways of reaching the hospital location (e.g. car, public transport) • Area covered by the hospital (population served) • Complementary services (e.g. press, cafeteria, television, telephone, parking, religious service) • Phone directory • Emergency information
			<ul style="list-style-type: none"> • Quality Metric 	<ul style="list-style-type: none"> • Number of hospital beds disclosed • Waiting list disclosed • Waiting time consultation • Waiting time surgery • Date of last monitoring of the waiting list disclosed • Hospital report of the number of admissions in the previous year • Nosocomial infection rate disclosed • Inpatient mortality rate disclosed • Surgical mortality rate disclosed • Information on births per year • The site provides patients' data (anonymized) • Results of surveys regarding patient satisfaction are provided
			<ul style="list-style-type: none"> • Organizational Structure and Medical Information 	<ul style="list-style-type: none"> • Organization chart (medical management, nursing management, hospital management) • Services charter • Listing of services available at the hospital

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Detailed list of outpatient hospital services available (consultation, diagnostic services) • List of departments or units providing user services • Location of departments or units providing user services • Telephone and/or fax number and/or e-mail address of departments or units providing user services • Working hours of departments or units providing user services • List of employed doctors in alphabetical order • List of employed doctors by specialization • Doctors' curricula/information disclosed • Photos of the medical team (physicians, nurses) available • Possibility to read online or to download health-care booklets • Medical glossary available • Conditions and treatments
			<ul style="list-style-type: none"> • Patient Information 	<ul style="list-style-type: none"> • Information regarding patient privacy • Patient's rights and obligations • Different types of admissions are disclosed • Information and rules to be followed on admission • Information and rules to be followed during the hospital stay • Information and rules to be followed on patient discharge • Information and rules to be followed by visitors

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Information and procedure for obtaining a copy of the medical documentation • Location of patient care service or unit • Business hours of patient care service or unit • Telephone and/or fax of patient care service or unit • Details of how to pay prescription charges or fees • Information about private consultations/services and fees • List of consultations/services with fees available • Information for foreigner patients is provided
			<ul style="list-style-type: none"> • Research and Teaching 	<ul style="list-style-type: none"> • Scientific studies that the hospital promotes or is involved in • Publications of the hospital itself • Undergraduate or postgraduate courses that are held at the hospital • Schedule of activities that take place at the hospital (e.g. courses, congresses, conferences) • Presence of a library • Library address • Library business hours • Library publications catalogue • Library services available (e.g. reading, loans, copies)
		Technology	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibility 	<ul style="list-style-type: none"> • Compliance with level WCAG 1.0 W3C • Website is validated through W3C CSS Validation Service • Website is validated through W3C Markup Validation Service

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> Website listed on the first page of results after performing a Google search with its name For individual sub-pages, there is a specific and meaningful description provided via the META/description tag Website is compatible with Internet Explorer Website is compatible with Mozilla Firefox Website is compatible with Google Chrome Website is compatible with Safari Access from mobile devices The website provides useful/useable information even when CSS, JavaScript, and images are disabled or missing
			<ul style="list-style-type: none"> Navegability 	<ul style="list-style-type: none"> Website name appears on browser title bar Active part of the site appears on browser title bar Best browser version for the website is indicated Interwebsite links are distinguished from intrawebsite links Interwebsitelinks show a full description of the linked website Functioning intrawebsite links Functioning interwebsite links
			<ul style="list-style-type: none"> Usability/Readability 	<ul style="list-style-type: none"> Website map available Website search engine Access to the website in foreign languages Website load time (<5 sec)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Illustrations/pictures/photos accompany text to assist description • Graphics open conveniently (images/graphics are quick to load) • Website pages can be printed • Individual sub-pages have specific and meaningful titles • The layout of the website is responsive (i.e. does it adapt to varying screen sizes), or there is a separate version for mobile devices • The website offers means to adjust (increase) the text size without compromising the functionality of the website • The website offers means to adjust (increase) the contrast of textual information for visitors with visual impairments • The website provides a (consistently accessible) menu structure for navigating the department's sub-pages • Website does not include pop-up advertising
		Services	<ul style="list-style-type: none"> • Administration Procedures 	<ul style="list-style-type: none"> • Provision of online forms • Possibility of forms downloading • Possibility of filled forms uploading • Provision of digitally signed documents • Acceptance of digitally signed documents
			<ul style="list-style-type: none"> • Appointments 	<ul style="list-style-type: none"> • Medical examination appointment via e-mail • Medical examination appointment via web form • Schedule admission via e-mail

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> • Schedule admission via web form • Schedule visits to outpatient consulting rooms via e-mail • Schedule visits to outpatient consulting rooms via web form • Electronic payment
			<ul style="list-style-type: none"> • Patient Care 	<ul style="list-style-type: none"> • Asynchronous communication with the doctor via message exchange system • Asynchronous communication with the doctor via e-mail • Electronic directory with patient's exams • Interactive communication tool (chat with the doctor), synchronous communication • Provision of telemedicine (video-conference system) services • Patient telemonitoring (e.g. specific vital signs, blood glucose, peak flow rate, blood/urine chemistry) • Availability of membership or signing in area (Customer Area)
			<ul style="list-style-type: none"> • Inter-Hospital Communication 	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic exchange of patient's data (Electronic patient record) • Electronic exchange of other data (Administration data) • Teleconsultation service
			<ul style="list-style-type: none"> • Communication with Others 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration of Hospital's Information System with pharmaceutical companies' information systems • Integration of Hospital's Information System with public sector's organizations systems (e.g. social security, municipalities etc.)
			<ul style="list-style-type: none"> • Community Interaction 	<ul style="list-style-type: none"> • Suggestions/complaints via web form • Suggestions/complaints via e-mail

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Participación		<ul style="list-style-type: none"> • Information request via web form • Information request via e-mail • Information about job opportunities at the hospital • Discussion forum is present • If the website has a forum, it is possible to identify the administrator • If the website has a forum the access is identified • FAQ • Associations that work at the hospital (e.g. voluntary associations, patient associations, associations for the defense of patients' rights)
			<ul style="list-style-type: none"> • Media 	<ul style="list-style-type: none"> • The hospital in the media (press review, news that appeared in press/radio/TV) • Website provides an up-to-date news/events schedule/newsletter • Virtual visit to the hospital • Links to other websites of interest (e.g. hospitals, scientific societies, institutions) • Work hours of public relations office • Location of public relations office • Telephone and/or fax number and/or e-mail address of public relations office • Hospital news (hospital's innovations, new techniques used by the center specialists, infrastructure improvement)
			<ul style="list-style-type: none"> • Marketing/Advertising 	<ul style="list-style-type: none"> • Website sponsors and investors are disclosed • Advertising and contents are differentiated • Advertising is not contradictory with respect of the website contents

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
				<ul style="list-style-type: none"> Information on how to donate to the hospital Facebook use Twitter use LinkedIn use Affiliated insurance companies
D. Sarantis and D. Soares [35]	2019	Content	<ul style="list-style-type: none"> Hospital Information Quality Metrics Organizational Structure and Medical Information 	
		Technology	<ul style="list-style-type: none"> Accessibility Navigability Usability/Readability 	
		Services	<ul style="list-style-type: none"> Administration Procedures Appointments Patient Care Inter-Hospital Communication Communication with Others 	
		Participation	<ul style="list-style-type: none"> Community Interaction Media Marketing/Advertising 	
J. Heidary Dahooie, A. S. Vanaki, S. Daneshmoghaddam, and E. K. Zavadskas [43]	2020	Content	<ul style="list-style-type: none"> Newest information Up-to-date information Accurate information Validity 	
		Service and functionality	<ul style="list-style-type: none"> Appropriate level of content details Availability Sense of community Assurance Electronic delivery of services 	
			Page design	<ul style="list-style-type: none"> New page speed-up Appearance Colors

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Usability and ease of use		<ul style="list-style-type: none"> • The possibility of predicting download time
			Site design	<ul style="list-style-type: none"> • Users can understand what to do in home pages • FAQs • Search results
			Content design	<ul style="list-style-type: none"> • Conciseness • Page title
			Others	<ul style="list-style-type: none"> • Font size and paragraph alignment • The existence of government-related information • Ease of use • Navigation • The ability to get around a site and find things • Broken links • Website is easy to read and understand
		Privacy and security	<ul style="list-style-type: none"> • Secure communication with government through the website • It feels safe to complete transactions • User information security 	
		Accessibility	<ul style="list-style-type: none"> • High contrast between text and backgrounds • Compatibility • Changing the website's font to a larger • Use of color • Avoid using absolute fonts 	
X. Cai, S. Li, and G. Feng [44]	2020	Usability of government websites	<ul style="list-style-type: none"> • Availability of hyperlinks • Updatability of information • Loading speed of web pages • Richness of content 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> • Security of website • Construction of columns 	
		Influence of government websites	<ul style="list-style-type: none"> • Influence on search engines • Influence on social media • Influence on the Internet 	
D. Sarantis, D. Soares, and J. Carvalho [50]	2020	Content	<ul style="list-style-type: none"> • Hospital Information • Quality Metrics • Organizational Structure and Medical Information • Research and Teaching 	
		Technology	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibility • Navigability • Usability/Readability • Credibility • Privacy/Security 	
		Services	<ul style="list-style-type: none"> • Administration Procedures • Appointments • Patient Care • Inter-Hospital Communication • Communication with Others 	
		Participation	<ul style="list-style-type: none"> • Community Interaction • Media • Marketing/Advertising 	
T. al Balushi and S. Ali [45]	2020	Personalization		
		Usability/Ease of Use		
		Performance/Efficiency/		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		Responsive ness		
		Web Design		
		Security		
		User Involvement		
		Satisfaction/ Trust		
		Loyalty		
Y. Purbokusumo, W. H. Tsai, R. Sulisdana, H. C. Chen, and A. D. Santoso [36]	2021	Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation bars • Font colours • Update of websites • External links • Homepage length • Search tolos • Site maps • Access to more than one language • Personalisation features 	
		Service	<ul style="list-style-type: none"> • Economic information • Codes and regulations • Webmaster responses • Request information • Downloadable forms • Advertising, bidding 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> • Technical assistance • Bulletin board about civil applications • E-procurement • Complaints • License applications • Permission applications • Public payment utilities (taxes, fines) 	
		Citizen participation	<ul style="list-style-type: none"> • Comment-feedback • FAQ • Newsletters • Online discussions • Scheduled meetings • Online polls • Performance measures • Satisfaction survey 	
		Content	<ul style="list-style-type: none"> • Locations • Natural conditions • Economy charters • Economic achievement • Tourism objects • Cultural characteristics • Economic structure information • Geographical names • Minutes of meetings • Mission statements • Climate • Documents, reports, books • Function and contact information • Annual reports • Tourism policies • Human resource information • Audio, video clips • Budget information • Organisational structures 	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
			<ul style="list-style-type: none"> • Educational policies • Cultural policies • Economic relations • Event calendars • Other 	
Agrawal, G., Kumar, D., Singh, M. [11]	2022	Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Response time • Page load time • HTML/CSS errors • Navigation structure • Readability 	
		Accessibility		
		Mobile readiness		
Saleh, A.A., Alkhuwayldee, A.R., Thangiah, M. [47]	2021	Citizen-Centricity (individual factors)		
		Performance (system factors)		
		Expectancy (system factors)		
		Effort Expectancy (system factors)		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
		System Flexibility (system factors)		
		Facilitating Conditions (environmental factors)		
		Behavioural Intention		
		User Satisfaction Services		
Kurniawan, R., Nurmandi, A., Salahudin [55]	2022	Features		
		Transparency		
		Accountability		
		Effective		
		Efficient		

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
Gavriluță, N., Stoica, V., Fârte, G.-I. [52]	2022	Privacy		
		Security		
		Usability		
		Content		
		Services		
		Citizen participation		
Al-Sakran, H.O., Alsudairi, M.A. [12]	2021	Usability	Screen Design Content Navigation Performance Page load time	
		Accessibility	Compatibility Following W3C Standards Search tool Zoom option	
		Mobile Readiness	Having Android application Having Apple application Having independent design for desktop, tablet, smartphone Detect mobile browsers	

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Autores	Año	Criterio	Subcriterio	Ítems
Fikri, H.A., Durachman, Y., Rustamaji, E. [39]	2022	Efficiency		
		Trust		
		Reliability		
		Citizen support		
		User satisfaction		

ANEXO III: Entrevista al responsable del Área Servicios Web de la DSI

OBJETIVOS

- Obtener una visión clara y completa del estado actual del sitio web.
- Identificar áreas de mejora y desarrollo futuro.

Datos generales	
Fecha:	02/07/2023
Organismo:	Poder Judicial Formosa
Datos del responsable	
Apellido y Nombre:	Cano Alejandro
Correo:	areatecnica@jusformosa.gob.ar
Dependencia/Área:	Dirección de Sistemas - Servicios Web
Funciones:	Técnico - Encargado del sitio web
Antigüedad en la función:	7 años

ENTREVISTA AL RESPONSABLE DEL AREA DE SERVICIOS WEB

1- ¿Cuál es el estado actual del sitio web? ¿Está funcionando correctamente y sin problemas técnicos?

R: El sitio web actualmente se encuentra activo, con una disponibilidad del 99%, y una actividad 24/7/365. Funciona correctamente, presentando un único problema de visualización de la hoja de estilos al cambiar el sitio a sitio seguro, solicitando el certificado SSL y presentando inconvenientes en la estructura de presentación del mismo navegando bajo protocolo https.

2- ¿Cuándo fue la última vez que se actualizó el sitio web? ¿Se realiza regularmente alguna actualización o mantenimiento?

R: La última actualización se realizó a finales del año 2021. El mantenimiento se lleva a cabo de forma semanal, mientras que las actualizaciones de mayor importancia, como el cambio de versiones del CMS con el cual se desempeña, se realizan aproximadamente cada 3-4 años.

3- ¿Qué plataforma o tecnología se utiliza para el sitio web? ¿Es necesario realizar actualizaciones o mejoras en la plataforma?

R: El CMS que actualmente se encuentra ejecutando es Joomla, en su versión 3.10.11. La próxima gran actualización probablemente sea puesta en marcha a partir del año que viene, ya que el CMS mencionado cuenta con una nueva versión, la cual consta de innumerables mejoras y cambios respecto de la actual, además de mejorar la seguridad y estabilidad de la misma, como se pretende en cada nueva actualización.

4- ¿Existen métricas o herramientas de seguimiento del sitio web para evaluar su rendimiento, como Google Analytics? ¿Cuáles son los indicadores clave de rendimiento que se monitorean?

R: Si, el sitio cuenta con herramientas de métricas y estadísticas como Google Analytics y StatCounter, ambos en sus versiones gratuitas. Los principales indicadores que se tienen en cuenta son: número de visitantes diarios, secciones del sitio con mayores clics, navegadores que más se utilizan, plataforma desde donde se accede al sitio (computadoras personales o celulares).

5- ¿Se han implementado medidas de seguridad en el sitio web, como firewalls, certificados SSL u otras prácticas de protección contra ataques cibernéticos?

R: Si, el sitio web actualmente cuenta con configuraciones de firewall (actualmente Fortinet), protección contra ataques del tipo DDoS, y certificado SSL.

6- ¿Se han realizado pruebas de velocidad y rendimiento del sitio web? ¿Cuál es la velocidad de carga promedio y cómo se compara con los estándares de la industria?

R: La prueba de velocidad se ha llevado a cabo con la herramienta PageSpeed Insights, de Google, arrojando los siguientes resultados: 85% de rendimiento, 93% de accesibilidad, 91% SEO, 73% de prácticas recomendadas. La velocidad de carga promedio ronda los 1.3 segundos. Aun estando mínimamente por detrás de los estándares de la industria, el sitio web cumple con todos los requisitos mínimos para ser rápido, seguro y accesible.

7- ¿Existen problemas conocidos de usabilidad o accesibilidad en el sitio web? ¿Se ha realizado alguna evaluación de la experiencia del usuario?

R: La implementación de la nueva versión del sitio web desde el año 2021, ha buscado ser aún más accesible que su versión anterior. Se ha logrado una experiencia de usuario mucho más fluida y sencilla, permitiendo que la ciudadanía en general pueda navegar el mismo sin mayores inconvenientes. En esta nueva versión, se han utilizado como base de diseño y accesibilidad las pautas establecidas por la Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) en su versión 2.1.

Las evaluaciones de experiencia del usuario surgen del feedback del sitio anterior, que ha sido utilizado como base para desarrollar esta nueva implementación.

8- ¿El sitio web cumple con los requisitos legales y normativas, como el cumplimiento de la Ley de Protección de Datos o la accesibilidad web?

R: Si, siguiendo la normativa de la Ley N° 25.326 se ha dado cumplimiento a la misma, permitiendo un sitio seguro, y solo mostrando datos autorizados por sus representantes. Como se mencionó anteriormente, basados en las Pautas WCAG 2.1, se ha mejorado significativamente la accesibilidad web.

9- ¿Se tienen planes futuros para el desarrollo o mejora del sitio web? ¿Qué iniciativas se están considerando?

R: En relación a los planes futuros para el desarrollo o mejora del sitio web estamos enfocados en continuar brindando una experiencia en línea de calidad y adaptada a las necesidades del ciudadano. Se han identificado varias iniciativas que estamos considerando implementar en un futuro próximo.

En primer lugar, tenemos la intención de llevar a cabo una actualización de diseño y funcionalidad del sitio web. Esto implica mejorar la interfaz de usuario para hacerla más intuitiva y fácil de navegar, así como optimizar la velocidad de carga de las páginas para ofrecer una experiencia fluida. También estamos trabajando en la implementación de un diseño responsive, que actualmente ya existe, que permitirá a los usuarios seguir accediendo al sitio web desde dispositivos móviles y tabletas sin sacrificar la calidad de la visualización.

Además, se está explorando la posibilidad de integrar nuevas características y herramientas que agreguen valor a la experiencia del usuario. Por ejemplo, la inclusión de un sistema de búsqueda más eficiente y preciso, que permita a los usuarios encontrar rápidamente la información que están buscando. También se está evaluando la viabilidad de incorporar opciones de personalización, para que los usuarios puedan adaptar el contenido del sitio web a sus intereses y preferencias.

En cuanto a la optimización del rendimiento del sitio web, se siguen mejorando los tiempos de carga y la estabilidad del servidor. Esto implica realizar análisis periódicos para identificar posibles cuellos de botella y tomar las medidas necesarias para optimizar el rendimiento en términos de velocidad y capacidad de respuesta.

Adicionalmente, se está tomando en consideración la implementación de medidas de seguridad más robustas. La protección de la información de nuestros usuarios es una prioridad para nosotros, por lo que se está evaluando la posibilidad de adoptar tecnologías y protocolos más avanzados para garantizar la confidencialidad y protección de los datos.

10- ¿Existe un proceso establecido para el soporte técnico y la resolución de problemas relacionados con el sitio web? ¿Cómo se manejan las solicitudes de los usuarios?

R: Anteriormente, la mayoría de solicitudes que no implicaban la implementación de alguna funcionalidad compleja, eran resueltas telefónicamente, o bien mediante correos electrónicos a nuestra área. Actualmente, se canalizan mediante correos electrónicos a través del Centro de Atención al Usuario, que es un área dependiente de la Dirección de Sistemas, todas las solicitudes o inconvenientes de los usuarios, tanto internos como externos a la institución, a las distintas áreas de la Dirección, para su posterior resolución. Esta metodología permite un registro electrónico de cualquier inconveniente reportado, a efectos de lograr mayor transparencia en la resolución de los mismos, y un asiento en nuestros registros para una base de problemas frecuentes y su solución.

11- ¿Qué promedio de usuarios ingresan al sitio web actualmente? ¿Cuánto empleados judiciales tiene acceso a los servicios internos?

R: El promedio de visitantes diarios que acceden al sitio web, desde diferentes dispositivos es de 500, con una cantidad aproximada de +11 mil visitantes mensuales. Los empleados judiciales que actualmente cuentan con acceso a los servicios internos son de 2048 personas.

12- ¿Existen servicios específicos para empleados y/o para personas externas? Podrías nombrar algunos servicios ofrecidos por el sitio web.

R: Si, algunos servicios específicos para los empleados, accesibles desde el Portal Interno son: registro de Vacunación COVID-19, acceso a Concursos Internos, acceso a portal de Recursos Humanos, entre otros. Para las personas externas, desde la puesta en marcha del nuevo sitio, se ha dado acceso a los formularios de Denuncia de Violencia de Género, que consta de dos formularios separados según sea el denunciante la Víctima o un Tercero, además de todos los otros servicios que han estado en funcionamiento siempre: listas de Despacho, formularios para la Mesa General de Entradas de los Juzgados Civiles, la Guía Judicial (que muestra datos de contactos y ubicación de las distintas dependencias judiciales), últimos Acuerdos publicados, y los diferentes accesos a las distintas oficinas de uso inmediato para el ciudadano.

CONCLUSIONES

El sitio web está en funcionamiento con buena disponibilidad y se realizan actualizaciones periódicas. Se monitorean las métricas de rendimiento y seguridad, y se planean mejoras futuras en el diseño, funcionalidad, rendimiento y seguridad del sitio web. Además, se ha mejorado la accesibilidad y se cumplen las normativas de seguridad y privacidad. El sitio web tiene un número significativo de visitantes y proporciona servicios específicos tanto para empleados internos como para personas externas.

Por último, se logró recopilar información relevante sobre los siguientes aspectos:

- Estado y funcionamiento actual del sitio web.
- Actualizaciones y mantenimiento realizados recientemente.
- Plataforma o tecnología utilizada y necesidad de actualizaciones o mejoras.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Existencia de métricas y herramientas de seguimiento del rendimiento del sitio web.
- Medidas de seguridad implementadas para proteger el sitio web.
- Pruebas de velocidad y rendimiento del sitio web.
- Problemas conocidos de usabilidad o accesibilidad y evaluación de la experiencia del usuario.
- Cumplimiento de requisitos legales y normativas.
- Planes futuros para el desarrollo y mejora del sitio web.
- Proceso establecido para el soporte técnico y resolución de problemas.
- Número de usuarios promedio que acceden al sitio web y cantidad de empleados con acceso a servicios internos.
- Servicios específicos ofrecidos para empleados y/o personas externas.

ANEXO IV: Resumen del Informe Portales Web Oficiales de los Poderes Judiciales de Argentina (2014)

RESUMEN

El presente informe se elaboró en el año 2014 dentro del marco de pasantías entre la Universidad de la Cuenca del Plata y el Poder Judicial de Formosa.

El trabajo tiene como objetivos analizar y evaluar el desempeño del portal oficial del Poder Judicial de Formosa y de las demás provincias de la República Argentina en el año 2014.

En primera instancia se realizó una comparación de los gestores de contenidos más populares: WordPress y Joomla. En dicha comparación, se tuvo en cuenta las ventajas y desventajas de los mismos.

Por otro lado, se utilizó las siguientes herramientas web: GTMetrix¹⁵, Pingdom Tool¹⁶, Page Speed Online¹⁷ (desarrollado por Google) para lograr el objetivo mencionado anteriormente. Con los resultados, se elaboró un resumen estadístico comparativo del rendimiento de todos portales web disponibles. Para ello, se evaluó las siguientes métricas: *el tiempo de respuesta, la cantidad de elementos por tipo que contiene la página y la cantidad de errores de los mismo*.

Para concluir, se presenta una propuesta de rediseño contemplando buenas prácticas de diseño adaptativo (Responsive Web) y de accesibilidad web (WCAG).

RESULTADOS

Gestores de Contenido

Luego de investigar diferentes tipos de fuente sobre los gestores de contenido, se destacan como los más populares: WordPress y Joomla. Comparando ambos gestores podemos enfatizar los siguientes puntos:

- Ambos gestores pueden descargarse sin costo, tienen como lenguaje base PHP, son de código abierto y utilizan el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador).

¹⁵ <https://gtmetrix.com/> (accedido el 01 de noviembre de 2014)

¹⁶ <https://tools.pingdom.com/> (accedido el 01 de noviembre de 2014)

¹⁷ <https://pagespeed.web.dev/> (accedido el 01 de noviembre 2014)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

- Ambos gestores tienen un elevado ancho de banda. A pesar de ello, ambos tienen complementos (plugin) que mejoran el desempeño del sitio web.
- WordPress está disponible en múltiples idiomas, mientras que Joomla requiere de la instalación de paquetes por idioma.
- WordPress tiene una curva de aprendizaje alta en relación a Joomla.
- WordPress tiene una amplia popularidad (30.4 millones de búsquedas por mes) en relación a Joomla (11.2 millones de búsquedas por mes).
- La personalización de código en Joomla es más compleja que WordPress.

Análisis de las Herramientas Web para Medición

Los datos que se muestran a continuación son resultados de utilizar las herramientas web GTMetrix, Pingdom Tool y Page Speed Online. Las pruebas se realizaron durante un periodo de siete días en diferente franja horaria.

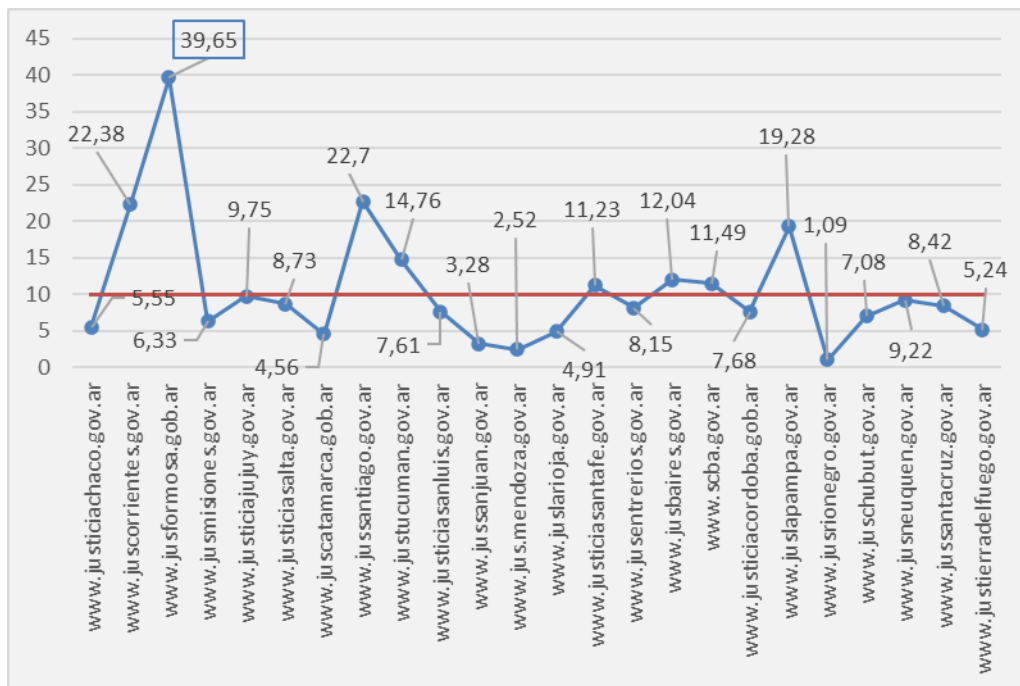


Gráfico 25. Tiempo de Respuesta Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)

El Gráfico 25 muestra el tiempo promedio de respuesta de los portales oficiales de cada provincia. Podemos observar que el portal www.jusformosa.gov.ar tiene el promedio más alto en tiempo de respuesta (39,65 segundos), superando así el tiempo máximo de respuesta (10 segundos) recomendado por Jakob Nielsen. También se encuentran superando esa barrera las provincias: Santiago del Estero (22,70 segundos), Corrientes (22,38 segundos), La Pampa (19,08 segundos), Tucumán (14,76 segundos), Buenos Aires (12,04 segundos), CABA (11,49 segundos) y Santa

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Fe (11,23 segundos) respectivamente. Por otro lado, las provincias que tiene un promedio por debajo del tiempo máximo son: Rio Negro (1,09 segundos), Mendoza (2,52 segundo), San Juan (3,18 segundos), Catamarca (4,56 segundos), La Rioja (4,91 segundos), Tierra del Fuego (5,24 segundos), Chaco (5,55 segundos), Misiones (6,33 segundos), Chubut (7,08 segundos), San Luis (7,61 segundos), Córdoba (7,68 segundos), Entre Ríos (8,15 segundos), Santa Cruz (8,42 segundos), Salta (8,73 segundos), Neuquén (9,22 segundos) y Jujuy (9,75 segundos).

Las herramientas también nos permitieron analizar la cantidad de elementos (recursos) que se cargan al ingresar a los portales web, los mismos están directamente relacionado al tiempo de respuesta. Los elementos son: JavaScript (dinamismo en el cliente), HTML (estructura), CSS (diseño, presentación), imágenes y otros. Provincias como Santiago del Estero, Corrientes, La Pampa, Tucumán, Buenos Aires, CABA y Santa Fe respectivamente tienen un mayor número de elementos que Formosa (véase el Gráfico 26) sin embargo todos tiene un menor tiempo de respuesta. Esto podría indicar que los recursos que carga el portal web no son ligeros.

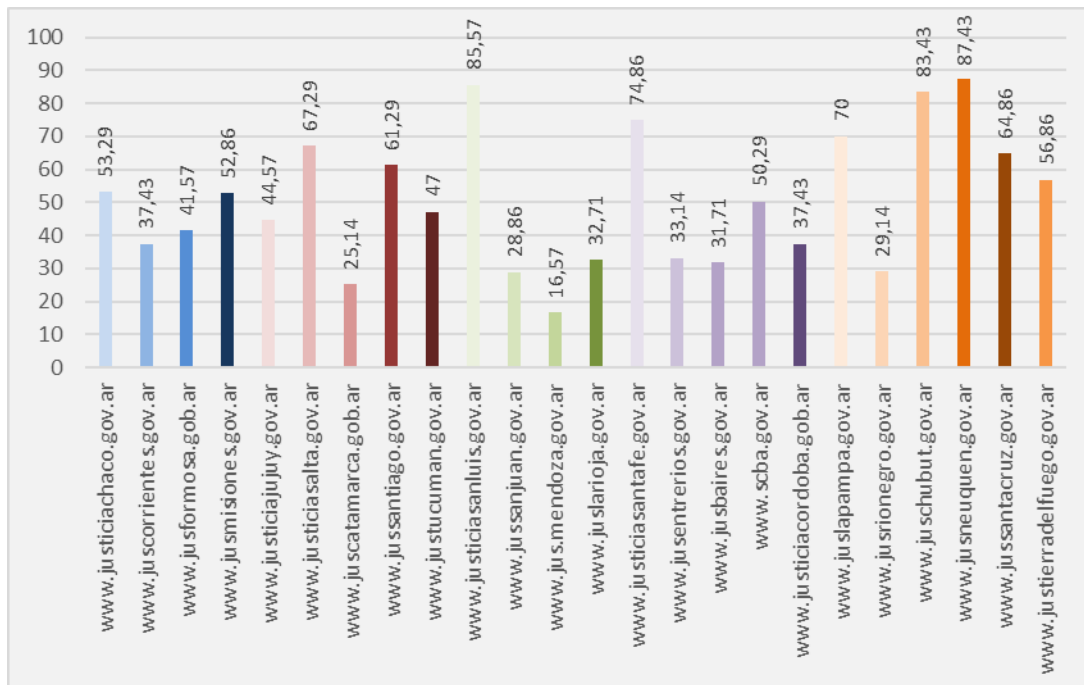


Gráfico 26. Cantidad de Recursos Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)

Las herramientas también reportan la cantidad de errores por tipo (3xx redirect, 4xx clienterror y 5xx server error). Podemos apreciar en el Gráfico 27 que en este aspecto no existe una marcada diferencia entre los portales web. Los resultados se distribuyen

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

de la siguiente manera: Salta, Córdoba, La Rioja y Tierra del Fuego tienen errores del tipo 3xx, quizás algunos enlaces de redireccionamiento estén fuera de servicio. Así mismo, provincias como Formosa, Misiones, Catamarca, La Rioja, Neuquén, La Pampa, Rio Negro y Chubut tiene errores del tipo 4xx, es decir que el usuario tuvo un problema al cargar el sitio web. Para concluir el análisis, ningún portal web tuvo problemas del tipo 5xx, esto significa que los servidores dieron respuesta a todas las peticiones que envió cliente (navegador).

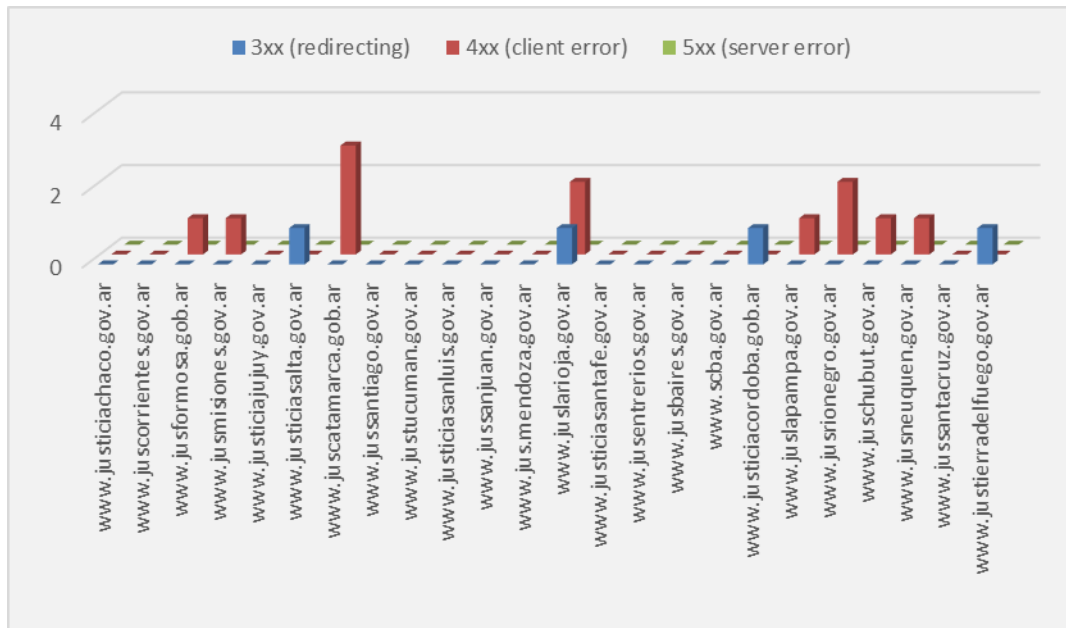


Gráfico 27. Cantidad de Errores Promedio por Portal Web Oficial (Fuente: Elaboración propia)

Es importante destacar la relación que existe entre los tiempos de respuesta y los gestores de contenidos que administra los portales oficiales. De este análisis surgen las siguientes conclusiones: El 100% de los portales web que utilizan Drupal y otros gestores de contenido no tuvieron un tiempo de respuesta bueno. La mayoría de los portales web que son administrados por Joomla (78%) tuvieron buena respuesta. Por otro lado, aquellos portales web que no tiene un gestor de contenido el 64% tuvieron en promedio un buen resultado. Por último, WordPress el 100% de los portales web tuvieron un tiempo de respuesta rápida (véase Tabla 21).

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Region	Provincias	Portales Web Oficiales	Tiempo respuesta promedio	Gestor de Contenidos
NEA	Chacho	www.justiciachaco.gov.ar	5,55	Ninguno
NEA	Corrientes	www.juscorrientes.gov.ar	22,38	Ninguno
NEA	Formosa	www.jusformosa.gob.ar	39,65	Joomla
NEA	Misiones	www.jusmisiones.gov.ar	6,33	Joomla
NOA	Jujuy	www.justiciajujuy.gov.ar	9,75	Joomla
NOA	Salta	www.justiciasalta.gov.ar	8,73	Ninguno
NOA	Catamarca	www.juscatamarca.gob.ar	4,56	Ninguno
NOA	Santiago del Estero	www.jussantiago.gov.ar	22,7	Ninguno
NOA	Tucuman	www.justucuman.gov.ar	14,76	Ninguno
CUYO	San Luis	www.justiciasanluis.gov.ar	7,61	Wordpress
CUYO	San Juan	www.jussanjuan.gov.ar	3,28	Ninguno
CUYO	Mendoza	www.jus.mendoza.gov.ar	2,52	Ninguno
CUYO	La Rioja	www.juslarioja.gov.ar	4,91	Joomla
CENTRO	Santa Fe	www.justiciasantafe.gov.ar	11,23	Otros
CENTRO	Entre Rios	www.jusentrieros.gov.ar	8,15	Joomla
CENTRO	Buenos Aires	www.jusbaires.gov.ar	12,04	Ninguno
CENTRO	CABA	www.scba.gov.ar	11,49	Drupal
CENTRO	Cordoba	www.justiciacordoba.gob.ar	7,68	Ninguno
PATAGONIA	La Pampa	www.juslapampa.gov.ar	19,28	Joomla
PATAGONIA	Rio Negro	www.jusrionegro.gov.ar	1,09	Ninguno
PATAGONIA	Chubut	www.juschubut.gov.ar	7,08	Joomla
PATAGONIA	Neuquen	www.jusneuquen.gov.ar	9,22	Joomla
PATAGONIA	Santa Cruz	www.jussantacruz.gov.ar	8,42	Joomla
PATAGONIA	Tierra del Fuego	www.justierradelfuego.gov.ar	5,24	Wordpress

Tabla 21. Relación entre el Uso de Gestores de Contenido y el Tiempo de Respuesta en Portales Web Oficiales (Fuente: Elaboración propia)

PROPUESTA

El rediseño del sitio oficial del Poder Judicial de Formosa estará basado en columnas siguiendo las recomendaciones del diseño adaptativo, así por ejemplo la resolución del portal web para pc (1028x768 px) tiene cinco columnas, una table (800x600 px) necesita solo tres y en el caso de un teléfono inteligente (320x480 px) utilizaría una sola.

Se definirán secciones, módulos, mapas de navegación, paleta de colores, fuentes, información relevante y servicios destacados de forma más organizada.

El objetivo principal será beneficiar a la mayor cantidad de ciudadanos sin omitir grupos etario con menores posibilidades de acceder a los servicios de justicia, contribuyendo a la equidad. Para ello se tendrán en cuentas las buenas practica de accesibilidad web (WCAG).

CONCLUSIONES

En base a los resultados estadísticos, recomendamos rediseñar por completo el portal oficial del Poder Judicial de Formosa, esto incluye: la navegabilidad, la estética, el orden del contenido publicado, servicios internos y externos con el objetivo de mejorar la experiencia de usuario.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Se sugiere realizar la implementación del mismo con el gestor de contenido WordPress ya que ofrece ciertas ventajas a la hora de gestionar, diseñar e implementar el mismo. En lo que respecta a la seguridad el sitio web es vulnerable, sin embargo, este gestor ofrece complementos (plugin) que permite mejorar la seguridad. En definitiva, es una herramienta amigable, rápida y adecuada para implementar en la organización.

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

The screenshot displays the website of the Poder Judicial Formosa Superior Tribunal de Justicia. The header includes the court's name and a search bar. The main navigation menu lists: INICIO, AUTORIDADES, DESPACHO, JURISPRUDENCIA, LEGISLACIÓN, ACUERDOS, PERSONAL, AUDIENCIAS, and CONTACTO.

DEPENDENCIAS

- Adopción
- Consejo de la Magistratura
- Delegaciones Vecinales
- Atención al Ciudadano (SIAC)
- Biblioteca e Inf. Jurisp.
- Centro de Resolución Alternativa de Conflictos (CRAC)
- Juzgados de Paz
- Ministerio Público
- Ofic. de Gestión de Audiencias (OGA)
- Oficina de Violencia Intrafamiliar
- Registros
- Registro Público de Comercio
- Suministros
- Unidad Fiscal (UFP)

INFORMACIÓN

- Calendario Penal
- Conjueces, Penitos y Martilleros
- Declaraciones Juradas
- Estadísticas
- Enlaces
- Ferriados 2012
- Guía Judicial
- Licitaciones
- Mapa Jurisdiccional
- Menciones de Mérito
- Novedades
- Organigramas
- Prensa
- Presupuesto
- Revista Judicial
- SUAJ

GUÍA JUDICIAL ELECTRÓNICA

- Penales
- Civiles
- Tribunal de Familia
- Menores
- Fiscalías
- Defensorías Oficiales
- Ujería
- Servicios Sociales
- Oficina de Gestión de Audiencias
- Registro de Adopción

NOVEDADES PARA EL PERSONAL

- Integración Judicial Post 21-11-2012
- Convocatoria para Reunión de Jueces y Secretarios de Juzgados de Paz de las 3 Circunscripciones Judiciales Post 20-11-2012
- "Hacéle Justicia a tu cuerpo" Sábado 24 Post 20-11-2012

Artículos destacados:

- Juran dos juezas y una secretaria de primera instancia**
Detalles: Creado en Jueves, 22 Noviembre 2012 06:00
- Elevan pliegos para cubrir tres vacantes en la Justicia**
Detalles: Creado en Martes, 20 Noviembre 2012 13:23
- Convocatoria para Reunión de Jueces y Secretarios de Juzgados de Paz de las 3 Circunscripciones Judiciales**
Detalles: Creado en Martes, 20 Noviembre 2012 08:46
- Corte Suprema realizará un taller sobre justicia, medios y sociedad**
Detalles: Creado en Martes, 20 Noviembre 2012 08:46
- Taller Perspectiva de Género**
Detalles: Creado en Lunes, 19 Noviembre 2012 09:58
- Asumió Secretaria de la Sala I del Tribunal del Trabajo**
Detalles: Creado en Jueves, 15 Noviembre 2012 07:26
- Curso de Cámara Gesell en Lomitas**
Detalles: Creado en Miércoles, 07 Noviembre 2012 17:11

MÁS ARTÍCULOS:

1. Adquisición de bienes y/o servicios - Fecha límite
2. Concursos - Temas
3. Mesa de lectura del Código Procesal Penal
4. Llamado a Concurso

LO ÚLTIMO

- Juran dos juezas y una secretaria de primera instancia
- Integración Judicial
- Elevan pliegos para cubrir tres vacantes en la Justicia
- Convocatoria para Reunión de Jueces y Secretarios de Juzgados de Paz de las 3 Circunscripciones Judiciales

USUARIOS ONLINE

Tenemos 18 visitantes y ningún miembro en Línea

SERVICIOS

- Servicio de Información y Atención al Ciudadano
- Centro de Resolución Alternativa de Conflictos (CRAC)
- Oficina de Violencia Intrafamiliar

REVISTA JUDICIAL N° 4

Revista Judicial N° 4

NUEVO PORTAL - ESCUELA JUDICIAL

Escuela Judicial

VALOR JUS

\$ 144.00

ASPIRANTES

Información General

Orden de Mérito Final -convocados-

MESA GRAL DE ENTRADAS - FUERO CIVIL

Plantillas OnLine

Plantillas de Presentación (pdf)

MODELOS DE CEDULAS ANEXO ACUERDO 2.584

Formosa

Clorinda

El Colorado

Las Lomitas

CALENDARIO

Noviembre 2012

L	M	X	J	V	S	D
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	1	2

Footer:

Poder Judicial Formosa - Dpto. de Informática Jurisprudencial - Área Técnica
San Martín 641 - TEL: (0370)-443630/17 Interno 1001 - Formosa, Argentina.
Copyright © 2012. Aquí usamos software libre. Joomla! publicado bajo licencia GNU/GPL.
Navegador recomendado: Mozilla Firefox 10 o superior

Figura 8. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2013) (Fuente: Elaboración propia)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

Poder Judicial Formosa
Superior Tribunal de Justicia

Principal | Autoridades | Despacho | Jurisprudencia | Legislación | Acuerdos | Audiencias | Personal | Contacto

CONSEJO DE LA MAGISTRATURA - INSCRIPCIÓN - IMPUGNACIÓN - DEFICIENCIAS
Consejo de la Magistratura - Inscripción - Impugnación - Deficiencias

EL STJ SANCIONÓ Y APLICÓ UNA MULTA A LA JUEZA CIVIL Y COMERCIAL Nº 3, JUDITH SOSA DE LOZINA

PRENSA

Está aquí: Home

Viernes, Junio 10, 2016

Dependencias

- Adopción (Registro Único)
- Ministerio Público
- Oficina de Violencia Intrafamiliar
- Oficina de Gestión de Audiencias
- Centro de Resolución Alternativa de Conflictos (CRAC)
- Consejo de la Magistratura
- Delegaciones vecinales
- Atención al Ciudadano (SIAC)
- Dirección de Bibliotecas e Informática
- Jurisprudencia
- Juzgados de Paz
- Registros
- Registro Público
- Suministros
- Sistema Violencia

Información

- Conjueces, Peritos y Martilleros
- Concursos
- Declaraciones Juradas
- Estadísticas
- Enlaces
- Ferriados
- Licitaciones
- Mapa Jurisdiccional
- Menciones de mérito
- Organigrama
- Prensa
- Presupuesto
- SUAJ
- Más información
- Eventos
- Videoconferencias

Guía Judicial Electrónica

- Juzgados Penales
- Juzgados Civiles
- Tribunal de Familia
- Juzgado de Menores
- Fiscalías
- Defensorías Oficiales
- Ministerio Público - UFPF
- Ujería
- Servicios sociales
- Oficina de Gestión de Audiencias
- Registro de Adopción

Aspirantes

- Información general para aspirantes
- Orden de Mérito Final 2014
- Aspirantes - 3ª Circunscripción 2016

Convocados

FORMOSA:
81-FIGUEROA, Fabrina

CLORINDA:
22-OJEDA, María del Carmen

23-MAGRINI, Matías Leonardo

26-VERGARA, Blas Ezequiel

CAP. DIFERENTES:
03-SANCHEZ, Milagros Elizabeth

Acuerdo 2890

Publicado: 08 Junio 2016

ACUERDO

ACUERDO Nº 2890

En la ciudad de Formosa, capital de la provincia del mismo nombre, siendo las nueve horas del día ocho de junio del año dos mil dieciséis, se reúnen en la Sala de Acuerdos del Excmo. Superior Tribunal de Justicia, el señor Presidente, Dr. Guillermo Horacio Alucin, los señores Ministros, doctores Eduardo Manuel Hang, Ariel Gustavo Coll, y Marcos Bruno Quinteros, encontrándose en uso de licencia el Dr. Ricardo Alberto Cabrera y el señor Procurador General, Dr. Sergio Rolando López, para considerar;

Consejo de la Magistratura - Entrevistas

Publicado: 07 Junio 2016

El Consejo de la Magistratura de la Provincia de Formosa, hace saber que por Resolución Nº 40/16, en la Sesión Ordinaria del día **VIERNES 10 de JUNIO de 2016 a las 17:00 horas** se realizará la **ENTREVISTA PERSONAL** a los postulantes que aprobaron el examen para los dos (2) cargos de **"Juez de la Excmo. Cámara de Apelaciones en lo Civil y Comercial"**, en el Edificio del Superior Tribunal de Justicia, sito en Juan José Silva Nº 856, cuyo concurso se encuentra en trámite.

Convocatoria a Concurso Juez de Paz de Palo Santo

Publicado: 01 Junio 2016

CONCURSO

Convocatoria a Concurso de Antecedentes para Cubrir el Cargo de Juez de Paz de la Localidad de Palo Santo

RESOLUCIÓN Nº 307/16 (Sup)

FORMOSA, 01 de junio de 2016.-

VISTO:
El Punto Décimo Sexto del Acta Nº 2888, y;

CONSIDERANDO:
Que por el mismo en el se faculta a esta Presidencia a convocar Concurso de Antecedentes para cubrir el cargo de Juez de Paz de la localidad de Palo Santo.

Actividades - Área Estadísticas

Publicado: 31 Mayo 2016

AÑO 2015

- Síntesis anual
- Recursos Humanos
- Ejecución presupuestaria
- Violencia intrafamiliar

Valor JUS

\$ 412,32

RESOLUCION Nº 32/16 - Adm.

Formularios

- Civil y Comercial
- Civil, Familia y Laboral
- Juicios Universales
- Modelos de cédulas y mandamientos
- Adhesión al Sistema de Comunicaciones y Notificaciones por correo electrónico

Más artículos...

- Exclusión de la Dra. Anaquín
- Consejo de la Magistratura - Fecha de examen
- Por graves irregularidades, el STJ dejó cesante al Juez de Paz subrogante de Pirané
- Consejo de la Magistratura - Inscripción - Impugnación - Deficiencias
- El STJ sancionó y aplicó una multa a la jueza Civil y Comercial Nº 3, Judith Sosa de Lozina

Página 1 de 116

Inicio	Anterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Siguiente	Final
--------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----------	-------

Lo último

- Acuerdo 2890
- Consejo de la Magistratura - Entrevistas
- Convocatoria a Concurso Juez de Paz de Palo Santo
- Actividades - Área Estadísticas
- Actividades - Área Estadísticas

Usuarios online

Hay 65 invitados y 2 miembros en línea

Copyright © 2009 - 2016 | Poder Judicial Formosa - Dirección de Sistemas Informáticos
Área Técnica San Martín 641 - TEL: (0370) 4436301/7 Interno 1001 - Formosa, Argentina
Aquí usamos software libre Joomla! - MySQL | Navegador recomendado: Mozilla Firefox

Figura 9. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2016) (Fuente: Elaboración propia)

“Desarrollo de un procedimiento para la medición y mejora de rendimiento basado en la norma ISO/EIC 25010. Aplicación al sitio web del Poder Judicial de Formosa”

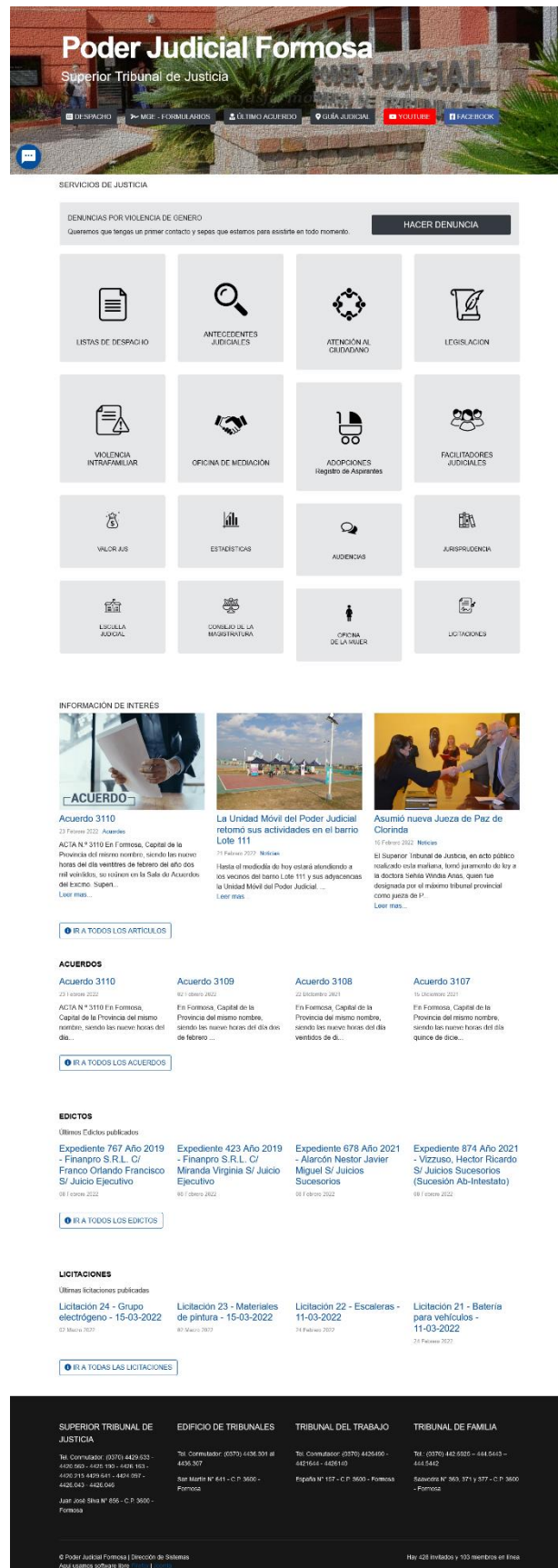


Figura 10. Sitio Web del Poder Judicial de Formosa (2023) (Fuente: Elaboración propia)