



Universidad del
Rosario



**Optimización Estratégica del Ecosistema
Digital del Área Virtual de la Universidad
Francisco de Paula Santander:
Gobernanza Digital, Analítica Web y
Diseño Centrado en el Usuario**



Universidad del
Rosario

**Optimización Estratégica del Ecosistema Digital del Área Virtual de la
Universidad Francisco de Paula Santander: Gobernanza Digital, Analítica Web y
Diseño Centrado en el Usuario.**

Jean Alexander Calero Garzón
Adriana Porter Vasquez

Universidad del Rosario
Escuela de Ciencias e Ingeniería
Bogotá Colombia
2025

**Optimización Estratégica del Ecosistema Digital del Área Virtual de la
Universidad Francisco de Paula Santander: Gobernanza Digital, Analítica Web y
Diseño Centrado en el Usuario.**

Jean Alexander Calero Garzón
Adriana Porter Vasquez

Trabajo de grado presentado en cumplimiento de los requisitos
para la obtención del título de:

Magister en Gestión Estratégica de la Información e Innovación Digital

Director:
Profesora Iris Leticia Fernández Marín

Co-director
Profesor José Carlos Cruzado Jiménez

Universidad del Rosario
Escuela de Ciencias e Ingeniería
Bogotá Colombia
2025



Dedicatoria

*Agradezco profundamente a **Dios**, porque en los momentos en los que sentí que no podía continuar y le pedí que se quedara conmigo, me sostuvo y me acompañó. Mi madre, **Durlyn**, mujer valiente, por cada sacrificio, por su amor incondicional y por enseñarme a no rendirme; todo lo que diste valió la pena. **Ana**, el amor de mi vida, por ser apoyo y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.*

*Este logro también fue posible gracias a **Glorita y Rosita**, por su guía, consejos y apoyo incondicional, y a mi hermana **Doris**, junto a **Sarita y Nicolás**, por ser el motor y el impulso para crecer. Finalmente, es para el Alex de 11 años que soñaba con salir adelante y que hoy, con orgullo y gratitud, puede decir que valió la pena.*

J. Alexander Calero G

*A **Diego**, mi compañero de vida, gracias por ayudarme a recuperar mi voz y por acompañarme a creer nuevamente en mí. Este proyecto también lleva un poco de ti.*

*A **Clarita**, por su apoyo constante, su compañía y sus valiosos consejos a lo largo de este proceso.*

*A mi **mamá**, por ser mi soporte incondicional y mi mayor ejemplo.*

*A mi **papá**, por creer siempre en mis proyectos y en mis capacidades*

Adriana Porter Vasquez



ÍNDICE

Abstract	8
Capítulo 1	9
1.1 Contexto institucional y relevancia del proyecto	9
1.2 Antecedentes del escenario de intervención	10
1.3 Aspectos conceptuales del proyecto	13
1.4 Descripción de las metodologías ágiles empleadas	14
1.5 Problema y oportunidad de intervención	15
1.5.1 Actores Principales y Caracterización	17
1.6 Transformación esperada e impacto estratégico	18
1.6.1 Alcance y delimitación del piloto	20
Alcance por Hitos de Valor	
1.6.2 Hitos de valor	22
Capítulo 2	27
2.1. Técnicas de recolección y análisis de información	27
2.1.1 Estado actual del portal y del ecosistema web	30
2.1.2 Diagnóstico del Proceso de Gestión de Contenidos y Flujos Editoriales	34
2.2 Hito 1: Implementación del modelo de gobernanza digital	36
2.2.1 Diseño de la estructura híbrida de gobernanza	37
Niveles de Gestión, Roles Clave y Asignación de Responsabilidades	38
2.2.2 Desarrollo del ciclo editorial y estándares de contenido	40
2.2.3 Creación y dotación inicial de repositorios de conocimiento	42
2.2.4 Actividades de validación del Hito 1: Obtención de aprobación formal y consenso de la Estructura de Gobernanza	43
2.3 Hito 2: Implementación de Analítica Digital y Monitoreo del Desempeño	44
2.3.1 Marco de medición estratégica: procesamiento de datos para la definición de KPI y OKR	45
2.3.2 Implementación y configuración de Google Analytics	47



2.3.3 Implementación de Lighthouse y protocolo de trazabilidad	48
2.3.4 Desarrollo del panel de control consolidado	49
2.3.5 Actividades de validación del Hito 2: verificación de la trazabilidad y calibración de las métricas en el dashboard	50
2.4 WE Hito 3: Optimización UX y rediseño del portal web	51
2.4.1 Diseño de la arquitectura de información y prototipado	52
2.4.2 Intervención técnica del front-end (optimización del rendimiento)	55
2.4.3 Validación final de la transformación esperada (Resultados de la Gestión de la Información)	56
Capítulo 3	59
3.1 Conclusiones sobre la transformación lograda	59
3.1.1 Síntesis de la transformación: cumplimiento de los tres hitos de valor (Gobernanza, Analítica Digital y Diseño de Experiencia de Usuario UX)	59
3.1.2 Presentación de los resultados finales y del impacto cuantificable	61
3.2 Impacto estratégico y sostenibilidad	63
3.2.1 Conexión del Proyecto con la Maestría en Gestión Estratégica de la Información e Innovación Digital	63
3.2.2 Escalabilidad de la propuesta de valor implementada	64
3.3 Retos y futuro	65
3.3.1 Principales retos enfrentados durante la ejecución	65
3.3.2 Nuevos Retos	66
3.3.3 Recomendaciones	67
Referencias	68
Anexos	70



Resumen Ejecutivo

El proyecto tuvo como propósito fortalecer el ecosistema digital del Área Virtual de la Universidad Francisco de Paula Santander mediante la integración de tres ejes estratégicos: gobernanza digital, analítica web y diseño centrado en el usuario. La iniciativa buscó consolidar un modelo de gestión moderno, alineado con los principios de transformación digital y orientado a mejorar la experiencia de estudiantes, docentes y usuarios externos a través de una plataforma más eficiente, accesible y basada en evidencia.

La metodología combinó enfoques ágiles Design Thinking, Scrum y Lean Startup con técnicas de recolección y análisis de información cualitativa y cuantitativa. Estas incluyeron entrevistas con actores clave, pruebas de usabilidad, implementación de Google Analytics 4, auditorías con Lighthouse y diseño de arquitectura de información. Este enfoque permitió estructurar procesos, definir indicadores y desarrollar soluciones fundamentadas en datos reales.

Los resultados del proyecto se materializaron en tres hitos principales: un Modelo de Gobernanza Digital que organiza roles, flujos editoriales y estándares de calidad; un sistema robusto de analítica digital soportado en dashboards de Apache Superset, que facilita la toma de decisiones informadas; y la optimización técnica y visual del portal, con mejoras verificables en rendimiento, accesibilidad, SEO y usabilidad. Asimismo, el rediseño del Aula Virtual fortaleció la claridad de navegación y la coherencia institucional.

La intervención permitió consolidar un ecosistema digital más ordenado, medible y centrado en el usuario, aportando valor estratégico a la universidad y estableciendo bases sólidas para la escalabilidad y sostenibilidad del modelo implementado.

Palabras clave: gobernanza digital, analítica web, experiencia de usuario, transformación digital, gestión de la información.



Abstract

The project aimed to strengthen the digital ecosystem of the Virtual Area at the Universidad Francisco de Paula Santander through the integration of three strategic pillars: digital governance, web analytics, and user centered design. The initiative sought to consolidate a modern management model aligned with digital transformation principles, enhancing the experience of students, faculty, and external users by providing a more efficient, accessible, and evidence-based platform.

The methodology combined agile approaches Design Thinking, Scrum, and Lean Startup with qualitative and quantitative data collection and analysis techniques. These included interviews with key stakeholders, usability testing, the implementation of Google Analytics 4, Lighthouse audits, and the design of an improved information architecture. This integrated approach enabled the structuring of processes, the definition of indicators, and the development of solutions grounded in real data.

The project's outcomes materialized in three main milestones: a Digital Governance Model that organizes roles, editorial workflows, and quality standards; a robust digital analytics system supported by Apache Superset dashboards that facilitates informed decision-making; and the technical and visual optimization of the portal, demonstrating measurable improvements in performance, accessibility, SEO, and usability. Additionally, the redesign of the Virtual Classroom strengthened navigation clarity and institutional coherence.

The intervention enabled the consolidation of a more organized, measurable, and user-centered digital ecosystem, providing strategic value to the university and establishing solid foundations for scalability and long term sustainability of the implemented model.

Keywords: digital governance, web analytics, user experience, digital transformation, information management.



Capítulo 1

1.1 Contexto institucional y relevancia del proyecto

La Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) es una institución pública con acreditación de alta calidad y más de seis décadas de trayectoria impulsando el desarrollo regional mediante la excelencia académica, la investigación y la proyección social.

En la actualidad, la UFPS enfrenta el reto de fortalecer su ecosistema digital institucional, especialmente en el Área Virtual, donde las necesidades de estudiantes, docentes y usuarios externos exigen experiencias más integradas, coherentes y eficientes. Este desafío no solo involucra la mejora del portal web, sino también la forma en que se gobierna, gestiona y analiza la información digital.

El ecosistema actual presenta debilidades en aspectos como arquitectura de información, experiencia de usuario (UX), analítica del rendimiento, estandarización de contenidos y mecanismos de gobernanza digital. Estas limitaciones afectan la navegabilidad, la toma de decisiones basada en datos y la efectividad comunicativa de la institución.

Por ello, el presente proyecto se fundamenta en tres ejes estratégicos interdependientes:

- **Gobernanza digital**, para garantizar roles claros, procesos definidos y criterios de calidad consistentes;
- **Analítica web y de experiencia**, para medir, interpretar y optimizar el desempeño del ecosistema digital;
- **Diseño centrado en el usuario (UX)**, para construir interfaces claras, accesibles y orientadas al servicio. Con esta integración, la UFPS avanza hacia un ecosistema digital moderno, medible y alineado con los principios de la transformación digital educativa.



1.2 Antecedentes del escenario de intervención

Los portales institucionales han evolucionado a plataformas estratégicas que concentran la comunicación, los servicios y la identidad universitaria. Su función esencial es asegurar la accesibilidad, transparencia y adecuación a las diversas audiencias, trascendiendo la simple administración de contenidos.

La evidencia sobre usabilidad y rediseño muestra que los procesos exitosos logran mejoras sustantivas en la eficiencia de tareas y se sustentan en tres ejes estratégicos consistentes: investigación con usuarios, analítica digital y gobernanza clara de contenidos.

Los rediseños exitosos se caracterizan por:

- Partir de la evidencia recopilada en interacciones reales con usuarios.
- Estandarizar y documentar procesos y responsabilidades.
- Integrar analítica digital para el seguimiento y la optimización continua.
- Escalar mejoras de forma planificada.

Los siguientes ejemplos nos muestran universidades que han llevado a cabo procesos exitosos de optimización de sus portales.



UNIVERSIDAD	ENFOQUE PRINCIPAL DEL REDISEÑO	ACCIONES CLAVES IMPLEMENTADAS	RESULTADOS Y BENEFICIOS
Universidad de los Andes	Estrategia de Transformación Digital con plataforma unificada	Creación de un sistema integral de diseño y experiencia de usuario (UX)	Unificación de la experiencia digital y coherencia institucional. Mejora de la intuición y usabilidad. Reducción de tiempos de desarrollo. Mantiene autonomía de contenido por unidad.
Universidad Nacional de Colombia	Rediseño integral del portal institucional.	Reorganización de la arquitectura de la información. Diseño adaptable, motor de búsqueda optimizado, y plantillas unificadas. Implementación de estándares de accesibilidad y gobernanza clara de contenidos.	Mejora de la comunicación digital y la experiencia de usuario. Coherencia visual y técnica en todas las sedes. Optimización de tiempos de carga, seguridad y confiabilidad. Fortalecimiento de la percepción de calidad.





Harvard University

Mejora de la usabilidad, accesibilidad y estética del portal

Realización de pruebas de usabilidad con usuarios reales (tareas de localización y think-aloud). Definición de acciones de mejora a corto y largo plazo.

Definición de mejoras priorizando cambios en el diseño, la arquitectura de la información y la estructura del discurso.

Tabla de Elaboración Propia



1.3 Aspectos conceptuales del proyecto

El proyecto se guía por los siguientes principios fundamentales:

1. Gestión Estratégica:

Este eje conceptual implica la adopción de una gobernanza de contenidos rigurosa. La meta es establecer flujos claros de creación, validación y publicación de contenidos que garanticen la coherencia institucional, la accesibilidad y la transparencia de la información. Una estrategia de gestión bien definida es crucial para alinear los esfuerzos operativos con la visión institucional a largo plazo (Ansoff, 1965). Al definir roles y procesos claros, se asegura que el portal mantenga una voz unificada y cumpla con los estándares regulatorios (Jones, 2012).

2. Transformación Digital

Implica ir más allá de la simple digitalización, buscando un cambio profundo en la cultura y operación (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014). Este eje se enfoca en la implementación de sistemas de analítica digital para medir el comportamiento del usuario y la eficiencia del portal, lo que resulta fundamental para identificar oportunidades de negocio y desafíos (Berman, 2012). Además, se introducirán mecanismos de control de calidad y una estructura modular del portal que facilitará la innovación y la mejora continua con independencia tecnológica.

3. Experiencia de Usuario (UX)

La UX actúa como el principio rector del proyecto. Este enfoque orienta el rediseño de secciones críticas y la optimización integral del portal, siempre priorizando la satisfacción y la eficiencia del usuario final (Nielsen, 1993). El objetivo es mejorar significativamente la interacción, asegurar la accesibilidad y potenciar la eficacia comunicativa. Todas las decisiones de diseño se basarán en la evidencia recopilada a través de investigación y pruebas de usabilidad.



1.4 Descripción de las metodologías ágiles empleadas

Metodología de Ejecución Híbrida

La ejecución del proyecto se apoya en una metodología híbrida que combina la visión centrada en el problema con la entrega ágil y la validación continua.

Design Thinking: Este enfoque se utiliza para garantizar la empatía en las fases iniciales, permitiendo un profundo descubrimiento de las necesidades reales del usuario antes de pasar a la conceptualización y prototipado (Brown, 2008).

Scrum (Agile): Aporta la estructura para la ejecución iterativa a través de sprints cortos. Esto facilita la adaptación rápida a los cambios y la entrega frecuente de incrementos funcionales (Mínimo Producto Viable), según los principios del desarrollo ágil (Schwaber & Beedle, 2002).

Lean Startup: Impulsa el ciclo “Crear-Medir-Aprender” (Ries, 2011). Esta filosofía garantiza la eficiencia al validar continuamente las hipótesis de diseño e implementación con métricas de analítica, asegurando que los recursos se inviertan únicamente en las mejoras con impacto demostrado.



1.5 Problema y oportunidad de intervención

El ecosistema digital del Área Virtual de la UFPS presenta limitaciones estructurales y operativas que impactan negativamente la experiencia del usuario y la gestión interna, concentradas en tres dimensiones:

1. Gobernanza Digital: Ausencia de una gobernanza clara que causa dispersión de procesos y criterios editoriales inconsistentes.

2. Analítica y Medición (Rendimiento): La medición del desempeño es insuficiente. El rendimiento de la página es bajo de acuerdo a la medición realizada con la herramienta Lighthouse 60/100, y la falta de analítica estructurada impide la toma de decisiones basada en datos.

3. Experiencia de Usuario (UX): Las limitaciones en arquitectura, accesibilidad y diseño dificultan la navegabilidad del portal web. La falta de herramientas de medición impide obtener indicadores fiables de la usabilidad real de la plataforma y las dificultades de los usuarios.

Oportunidad de Intervención

La situación exige una intervención estratégica que se desarrollará en tres niveles sinérgicos:

Implementación del Modelo de Gobernanza: Dotar a la UFPS de un marco regulatorio que defina responsabilidades claras y estandarice procesos clave como el Ciclo Editorial.

Analítica Digital y Seguimiento: Integrar herramientas de medición de alto valor:

- **Rendimiento Técnico:** Utilizar Lighthouse para el seguimiento continuo de métricas clave como Rendimiento, Accesibilidad y SEO.



- **Usabilidad UX:** Implementar Google Analytics 4 (GA4) para medir la usabilidad de la plataforma y los patrones de comportamiento del usuario.

Optimización del Portal: Aplicar criterios técnicos enfocados en la mejora directa del UX y el rendimiento: diseño intuitivo y responsive, optimización de velocidad de carga, cumplimiento del estándar de accesibilidad WCAG 2.1 AA y optimización SEO, garantizando una experiencia eficiente.



1.5.1 Actores Principales y Caracterización

El desarrollo de este proyecto contó con la participación de un equipo interdisciplinario del Área Virtual, cuyos roles estratégicos, tácticos y operativos fueron fundamentales para garantizar la coherencia, la viabilidad técnica y la calidad del proceso de transformación digital. La siguiente ilustración presenta a los actores principales y resume su contribución dentro del piloto.



ACTORES PRINCIPALES Y SU CARACTERIZACIÓN

Conoce al equipo que hay detrás



Imagen de elaboración propia



1.6 Transformación esperada e impacto estratégico

La implementación del modelo de gobernanza digital, las herramientas de analítica y el rediseño centrado en la experiencia del usuario permitirá a la UFPS avanzar hacia un ecosistema digital coherente, medible, accesible y centrado en las necesidades reales de sus audiencias. La transformación esperada se proyecta en las tres dimensiones estratégicas:

1. Transformación en la Gestión Institucional

El establecimiento de un modelo de gobernanza permitirá transitar de procesos no unificados y sin planificación a un sistema ordenado, estandarizado y con roles claramente definidos.

Esto se traducirá en:

- Mayor coherencia editorial e institucional.
- Reducción de retrabajos y tiempos de respuesta internos.
- Procesos documentados que facilitan la continuidad, el control de calidad y la sostenibilidad del portal.
- Coordinación más eficiente entre dependencias académicas, administrativas y el Área Virtual.
- En términos estratégicos, la universidad podrá asegurar una gestión digital alineada con su misión, visión y estándares de calidad institucional.

2. Transformación en la toma de decisiones (Analítica Digital)

La integración de métricas, dashboards y análisis continuo permitirá evolucionar hacia una institución con toma de decisiones basadas en datos reales, capaz de comprender el comportamiento real de los usuarios y el desempeño técnico del portal.



Los beneficios esperados incluyen:

- Toma de decisiones informada y basada en evidencia.
- Identificación temprana de problemas y oportunidades.
- Optimización continua de procesos digitales.
- Medición objetiva del rendimiento (Desempeño, SEO, Accesibilidad, UX)
-

Esto posicionará al Área Virtual como un espacio estratégico de aprendizaje y gestión, donde los datos guían las mejoras y no la intuición.

3. Transformación en la experiencia del usuario (UX)

El rediseño y optimización desde la perspectiva UX permitirá ofrecer una experiencia más ágil, inclusiva y clara para estudiantes, docentes y usuarios externos. Los cambios esperados incluyen:

- Navegación intuitiva y estandarizada.
- Acceso simplificado a servicios clave.
- Reducción de los obstáculos en la navegación.
- Mejora general en la percepción de calidad y modernidad institucional.
- Cumplimiento de criterios de accesibilidad (WCAG 2.1 AA).
-

Esta transformación no solo impacta la satisfacción del usuario, sino que también refuerza la confianza y autoridad digital de la UFPS.



1.6.1 Alcance y delimitación del piloto

Alcance por Hitos de Valor

El piloto incluye la implementación de los siguientes componentes:

Nivel de Intervención	Descripción del alcance
I. Implementación del Modelo de Gobernanza Web	Diseño e implementación del Modelo de Gobernanza Híbrida para el Área Virtual de la UFPS. Esto incluye la definición de la estructura, roles, políticas de calidad y el Ciclo Editorial (planificación, producción, validación, publicación), asignación clara de roles.
II. Analítica Digital	Integración, configuración y puesta en marcha de herramientas de medición (GA4 y Lighthouse) para el seguimiento de rendimiento técnico y la usabilidad del portal web.
III. Mejora de la Experiencia de Usuario del Portal Web	Rediseño y optimización del portal web del Área Virtual (incluyendo la página principal y las secciones críticas). El alcance técnico incluye la mejora de la velocidad de carga, la implementación de diseño intuitivo y responsive, y el cumplimiento de Accesibilidad (WCAG 2.1 AA) y SEO.

Tabla de Elaboración Propia



Delimitación y Escalabilidad

El proyecto está sujeto a las siguientes restricciones:



Delimitación Funcional y Temporal:

El proyecto se restringe exclusivamente al Área Virtual y tendrá un tiempo máximo de ejecución de tres meses. No se contempla ninguna intervención en otras dependencias institucionales.



Restricciones Técnicas: Las acciones priorizarán mejoras de alto impacto dentro de los recursos técnicos disponibles, sin realizar cambios en la infraestructura tecnológica.



Dependencia de Datos: El análisis comparativo del impacto y desempeño dependerá directamente de la calidad de los datos históricos disponibles del portal.



Valor Estratégico: Los resultados obtenidos durante el piloto servirán como base y validación para escalar este modelo a otras áreas y dependencias de la universidad, una vez demostrada y documentada su efectividad.



1.6.2 Hitos de valor

Hito 1: Lineamientos de gobernanza digital y estandarización de contenidos

Objetivo específico

Diseñar e implementar un Modelo de Gobernanza Digital con enfoque híbrido para el Área Virtual, que regule y estandarice la planificación, producción y mantenimiento de los contenidos del portal.

Indicador	Meta Cuantitativa	Sustento Estratégico
Documentación Formal	Contar con el Modelo de Gobernanza Digital del Área Virtual UFPS en versión institucional PDF y avalado por el nivel estratégico.	Asegurar la trazabilidad y el compromiso formal del nivel estratégico con el modelo.
Estructura Organizacional	Definir y documentar el mapa de roles y responsabilidades (Estratégico, Táctico, Operativo), estableciendo flujos de publicación activos dentro del CMS institucional.	Formalizar el enfoque híbrido de gobernanza y mitigar la dilución de responsabilidades
Estandarización de Calidad	Alcanzar un 80%-85% de cumplimiento en el Checklist Técnico de Cumplimiento (criterios de accesibilidad WCAG AA, SEO, seguridad mínima, rendimiento).	Establecer un baseline de calidad que asegure un alto nivel de accesibilidad y visibilidad del portal desde la fase inicial de publicación.



Entregables

Manual de Gobernanza Digital del Área Virtual UFPS (Versión institucional PDF). Este documento único contendrá, como apartados clave, la totalidad de los marcos de gestión necesarios para la operación:

- **Marco de Roles y Responsabilidades:** Secciones dedicadas a detallar los niveles de actuación (Estratégico, Táctico, Operativo) y el mapa de roles y funciones definido para el equipo del Área Virtual.
- **Ciclo Editorial y Flujos de Trabajo:** Documentación detallada del Ciclo Editorial.
- **Estándares Técnicos y de Curaduría:** Apartados específicos que establecen el Checklist Técnico de Cumplimiento (integrando WCAG 2.1 AA, Lineamientos SEO, y rendimiento), y los criterios de curaduría de contenidos (Modelo 4S).

Hito 2: Implementación de analítica digital y monitoreo del desempeño

Objetivo específico

Integrar y configurar herramientas de medición de alto valor (Lighthouse y GA4) para establecer un sistema robusto de seguimiento continuo del rendimiento técnico y la usabilidad (UX) del portal web.

Indicador	Meta Cuantitativa	Sustento Estratégico
Configuración Técnica	Configurar y validar el entorno de medición digital del portal, integrando GA4.	Asegurar la fiabilidad y trazabilidad de los datos recolectados para la toma de decisiones.

Tabla de Elaboración Propia



Cobertura de Medición	Alcanzar una cobertura del 100 % de las páginas del Área Virtual con medición activa de tráfico, desempeño técnico y efectividad de contenido.	Establecer una visión integral del desempeño que sustente la revisión por parte del Nivel Táctico.
Visualización de Datos	Lograr que el 90 % de los indicadores definidos estén visibles, actualizados y conectados en el dashboard de Apache Superset.	Trasladar la medición a los niveles de actuación del Modelo de Gobernanza y fomentar la rendición de cuentas.
Transferencia de Conocimiento	Capacitar al equipo del Área Virtual en el uso e interpretación de datos de GA4 y Superset, asegurando autonomía técnica en el monitoreo.	Cumplir con el eje de Formación y Fortalecimiento de Capacidades del Modelo de Gobernanza.

Entregables

Tabla de Elaboración Propia

- 1. Integración de Google Analytics 4 (GA4):** Configuración de etiquetas, eventos y propiedades vinculadas al CMS WordPress para el manejo eficiente del seguimiento.
- 2. Dashboard de Desempeño Digital en Apache Superset:** Tablero que consolida los indicadores de tráfico, interacción, rendimiento, accesibilidad, SEO, seguridad y efectividad de contenido, con conexión activa a GA4 y al CMS.
- 3. Reporte de Línea Base:** Documento que establece el estado inicial de tráfico, rendimiento y comportamiento de usuarios antes de la fase de optimización.



4. Reporte de Cierre del Piloto: Informe final que compara las mejoras logradas en métricas y patrones de uso frente a la línea base inicial.

5. Capacitación Interna: Sesión de capacitación para el equipo del Área Virtual sobre el uso de dashboards y el análisis de resultados, asegurando la autonomía técnica y la sostenibilidad del monitoreo.

Hito 3: Rediseño y optimización del portal del área virtual

Objetivo específico

Aplicar mejoras técnicas y de diseño en el portal para alcanzar una experiencia de usuario (UX) intuitiva, accesible y eficiente, resolviendo los problemas críticos de rendimiento

Indicador	Meta Cuantitativa	Sustento Estratégico
Priorización por Evidencia	Identificar y priorizar al menos tres secciones críticas del portal, con la selección sustentada en el análisis de tráfico y comportamiento de usuario proveniente de GA4 y el dashboard en Superset.	Asegurar que la intervención se enfoque en áreas de alto impacto estratégico según la evidencia del Hito 2.
Cumplimiento Técnico	Lograr que las secciones rediseñadas alcancen un puntaje superior a 80/100 en las métricas de Lighthouse(rendimiento, accesibilidad, SEO y prácticas recomendadas.	Abordar directamente las limitaciones técnicas identificadas en el diagnóstico inicial.



Validación por Usuario	Validar los prototipos funcionales y el diseño final mediante pruebas de usabilidad y retroalimentación documentada con usuarios finales.	Garantizar que la Mejora de la Experiencia de Usuario (UX) cumpla con su objetivo de ser intuitiva y eficiente.
Documentación de Impacto	Elaborar un Informe Comparativo que evidencie las mejoras cuantificables pre y post-optimización.	Cumplir con la rendición de cuentas del proyecto y sentar la base para la escalabilidad.

Tabla de Elaboración Propia

Entregables

- 1. Diagnóstico y Priorización de Secciones Críticas:** Informe técnico basado en el análisis de datos de GA4, que sustenta la selección y jerarquización de las secciones a rediseñar.
- 2. Prototipos de Rediseño UX/UI:** Entrega del mockup funcional del portal web con diseño intuitivo, responsive y cumpliendo los estándares de accesibilidad.
- 3. Implementación en CMS WordPress:** Puesta en marcha del nuevo diseño, con la optimización del rendimiento, accesibilidad, prácticas recomendadas y SEO. Con diseño intuitivo, responsive y cumpliendo los estándares de accesibilidad.
- 4. Informe de Validación con Usuarios Finales:** Documentación de los resultados de las pruebas de usabilidad y entrevistas breves, con el detalle de las sugerencias de mejora aplicadas.
- 5. Reporte Final de Impacto:** Documento comparativo pre y post-optimización que utiliza las métricas de Lighthouse y GA4 para evidenciar las mejoras cuantificables en desempeño técnico y experiencia de usuario.



Capítulo 2

2.1. Técnicas de recolección y análisis de información

Se empleó un conjunto de técnicas cualitativas y cuantitativas que facilitan la obtención de datos y garantizan un diagnóstico preciso orientado a la acción.

Estas técnicas se articulan en función de los tres ejes del proyecto: gobernanza digital, analítica digital y experiencia de usuario (UX).

Recolección de Información Cualitativa



Entrevistas semiestructuradas

- Se realizaron entrevistas con actores clave del Área Virtual (administradores, editores, diseñadores de contenido y personal técnico) con el fin de:
- Identificar procesos actuales de gestión y publicación.
- Reconocer puntos críticos, necesidades, cuellos de botella y percepción interna del sistema.
- Detectar brechas en gobernanza digital y criterios de calidad.



Pruebas de usabilidad con usuarios reales

- A través de tareas guiadas, observación directa y técnica de think-aloud, se evaluó:
- Facilidad de navegación.
- Fricción digital en procesos críticos.
- Claridad de contenidos e interacción.
- Barreras de accesibilidad y comportamiento frente a distintas versiones del portal.



Recolección de Información Cuantitativa

La recolección cuantitativa del proyecto se basó en la implementación de Google Analytics 4 (GA4), configurado para capturar rutas de navegación, eventos clave, fuentes de tráfico, dispositivos utilizados y comportamiento general de los usuarios dentro del Campus Virtual. Tras su instalación, GA4 registró un volumen significativo de interacción incluyendo usuarios activos, páginas más visitadas y eventos por pantalla lo que permitió construir una línea base precisa del desempeño previo al rediseño. Esta información permitió identificar cuáles secciones concentraban mayor interés, cuáles presentaban tasas de abandono críticas y cómo variaba la experiencia según el dispositivo o la ubicación geográfica del usuario.

El análisis de estos datos reveló patrones claros de navegación y uso: páginas como los programas académicos presentaron mayor tráfico, mientras que secciones como Costos y Financiación registraron niveles de rebote superiores. La segmentación por dispositivo evidenció un mejor rendimiento en escritorio frente al acceso móvil, lo que orientó ajustes técnicos y decisiones de diseño responsive. De igual manera, la identificación de las principales fuentes de tráfico predominantemente Google/organic y acceso directo confirmó un comportamiento orgánico fuerte y evidenció oportunidades para fortalecer estrategias de posicionamiento SEO.

En conjunto, la analítica cuantitativa aportó beneficios estratégicos esenciales: permitió comprender con precisión cómo interactúan los usuarios con el portal, facilitó la priorización de mejoras, habilitó la toma de decisiones basada en datos reales y fortaleció la gobernanza digital mediante un sistema de monitoreo permanente. Estos hallazgos no solo guiaron el rediseño UX, sino que establecieron una base sólida para evaluar el impacto del proyecto, asegurar la mejora continua y consolidar una cultura institucional orientada a la evidencia.



Evaluación de rendimiento técnico

Se utilizó una herramienta de medición especializada Google Lighthouse, para evaluar:

GOOGLE LIGHTHOUSE



Imagen de Elaboración Propia

Formularios de satisfacción y experiencia

Se aplicaron encuestas digitales a estudiantes y docentes para conocer:

- Percepción general del portal
- Dificultades más frecuentes.
- Nivel de satisfacción con la información y navegación
- Priorización de mejoras desde el punto de vista del usuario final.



2.1.1 Estado actual del portal y del ecosistema web

El ecosistema digital del Área Virtual de la UFPS presenta una serie de limitaciones estructurales y operativas que afectan directamente la gestión interna y la experiencia del usuario. El problema se diagnostica de manera integral a través de los tres ejes estratégicos:

Gobernanza Digital

Actualmente, no existe ningún sistema o modelo de Gobernanza Digital definido en el Área Virtual. Esta carencia fundamental genera una gestión descentralizada y empírica, resultando en:

- **Dispersión de Procesos:** Ausencia de flujos de publicación estandarizados y criterios editoriales inconsistentes.
- **Riesgo Operativo:** Dificultad para garantizar la actualización oportuna y la coherencia comunicativa del portal.

Analítica Digital

No hay trazabilidad ni indicadores claros que permitan la mejora continua. Los equipos operan de manera reactiva y sin evidencia.



Resultados Globales del Informe Lighthouse

Dimensión	Puntuación Obtenida	Implicación (Insight)
Rendimiento	60/100	La página presenta tiempos de carga lentos y requiere una optimización profunda de recursos.
Accesibilidad	92/100	Refleja una buena estructura base en etiquetas y roles ARIA, pero requiere verificación manual de elementos dinámicos.
Prácticas recomendadas	96/100	Evidencia un cumplimiento técnico satisfactorio en la configuración general del sitio.
SEO	83/100	Afectado principalmente por la falta de metadescpciones y la necesidad de optimizar los enlaces rastreables.

Tabla de Elaboración Propia



Puntaje Bajo de Rendimiento: La puntuación del Rendimiento es de 60/100, un valor percibido como lento que impacta la experiencia de usuario.

Lentitud en la Carga: El First Contentful Paint (FCP) es de 3,2 segundos y el Largest Contentful Paint (LCP) es de 4,0 segundos. Se sugiere tener un FCP de 2 segundos o menor y un LCP de 3 segundos o menor.

Ineficiencia en Servidor: El servidor responde lentamente (latencia observada de 704 ms) ya que excede el umbral de “Bueno” (menos de 600 ms) y contribuye directamente al retraso del FCP y LCP y la mayoría de las solicitudes no se sirven mediante protocolos modernos (HTTP/2 o HTTP/3), sino a través de HTTP/1.1.

Factores de Bloqueo: Existen solicitudes (archivos CSS y JS) que bloquean el renderizado inicial de la página, lo que retrasa el LCP.

Experiencia de Usuario (UX) (Problema de Usabilidad)

El portal web del Área Virtual carece de una navegación intuitiva y la experiencia se ve comprometida tanto por la estructura como por problemas técnicos:

Deficiencia de Contenidos: De los dos programas académicos principales que posee el Área Virtual, el portal solo facilita el acceso directo a uno de ellos.

Sobrecarga del DOM: El portal contiene un total de 905 elementos, lo que aumenta el tiempo de cálculo de estilo y afecta la capacidad de respuesta.

Riesgos de Accesibilidad: Aunque el puntaje de Accesibilidad es alto (92/100), persisten problemas de contraste y existen enlaces que no tienen nombres reconocibles. Además, se recomienda realizar pruebas manuales para garantizar la accesibilidad completa.



Fallas de Visibilidad (SEO): El puntaje de SEO es de 83/100 , limitado por la ausencia de una metadescripción en el documento y la existencia de enlaces que no son rastreables.



2.1.2 Diagnóstico del Proceso de Gestión de Contenidos y Flujos

Editoriales

Procesos: Ausencia del flujo unificado y documentado

El proceso editorial carece de un ciclo definido (creación, validación, publicación, actualización).

- Falta de Flujo Estándar: Cada dependencia usa prácticas aisladas, lo que impide la consistencia.
- Actualizaciones Reactivas: Los cambios se hacen por urgencias, no por mantenimiento programado.
- Ausencia de Control de Versiones: No hay trazabilidad de responsables, cambios o vigencia de la información.
- Escasa Planificación Editorial: No existen calendarios preventivos ni criterios de priorización de contenidos.
- Impacto: Genera duplicidades, inconsistencias y desactualización, lo que aumenta la fricción y las consultas recurrentes.

Roles y Responsabilidades: Estructura difusa y no estandarizada

No existe un esquema formal y claro de responsabilidades en la gestión de contenidos.

- Ambigüedad en los Roles: No está formalmente definido quién crea, revisa, valida o pública.
- Dependencia Excesiva del Área Virtual: Múltiples dependencias delegan la publicación sin asumir la responsabilidad sobre la calidad.
- Variabilidad en la Calidad Editorial: La calidad depende de quién produce el contenido, no de un estándar.
- Desbalance de Carga Operativa: El Área Virtual absorbe tareas que deberían ser distribuidas.
- Impacto: Limita la eficiencia interna, incrementa los retrabajos y dificulta el cumplimiento de estándares.



Criterios editoriales y estandarización: Inconsistencias significativas

Hay una ausencia total de lineamientos editoriales formales sobre estilo, tono, estructura y formatos.

- Coexistencia de Estilos Dispare: Variaciones amplias en redacción, longitud y formato de imágenes.
- Metadatos Inconsistentes o Inexistentes: Impacta directamente el SEO, la accesibilidad y la búsqueda interna.
- Uso Irregular de Taxonomías: La categorización de contenidos no sigue criterios uniformes.
- Ausencia de Estándares Accesibles: No existen pautas claras sobre contraste, legibilidad o inclusión digital.
- Impacto: Afecta la percepción de profesionalismo institucional, dificulta la navegación y reduce la visibilidad en buscadores.



2.2 Hito 1: Implementación del modelo de gobernanza digital

Este hito formaliza el marco de trabajo y los activos digitales del Área Virtual, transformando la gestión fragmentada en un Modelo de Gobernanza Digital estructurado. La estructura completa, incluyendo la definición detallada de roles, flujos del ciclo editorial, políticas de calidad y mecanismos de control, se encuentra desarrollada íntegramente en el documento maestro adjunto como Anexo 1 Modelo de Gobernanza Digital del Portal Web del Área Virtual. Universidad Francisco de Paula Santander, el cual sirve como soporte técnico y normativo de este apartado.



2.2.1 Diseño de la estructura híbrida de gobernanza



Imagen de Elaboración Propia



Niveles de Gestión, Roles Clave y Asignación de Responsabilidades

Se diseñó un modelo de gobernanza híbrido. Su propósito es centralizar estándares y políticas (Nivel Estratégico) y descentralizar la ejecución operativa (Nivel Operativo).

La estructura formaliza tres Niveles de Gestión con roles clave definidos:

NIVEL	RESPONSABILIDAD PRINCIPAL	ROLES CLAVE
Estratégico	Define visión, aprueba políticas y asigna recursos.	Director del Área Virtual
Táctico	Traduce políticas en estándares y gestiona el CMS.	Analista de Datos Digitales y Administrador del CMS
Operativo	Produce y publica contenidos, asegurando el cumplimiento de estándares.	Gestor de Contenidos y Unidades de Contenido

Tabla de Elaboración Propia



Procesamiento de la información: definición de la estructura basada en el análisis de benchmarking

La estructura híbrida fue definida mediante el análisis de modelos de gobernanza exitosos de otras universidades. Este procesamiento se realizó para integrar las mejores prácticas con el objetivo de mitigar la gestión difusa e inconsistente previamente diagnosticada. Esto garantiza la aplicación uniforme de estándares institucionales durante la ejecución descentralizada de contenidos.



2.2.2 Desarrollo del ciclo editorial y estándares de contenido

Diseño del flujo estandarizado (workflow) y puntos de control

Se formalizó el Ciclo Editorial como el proceso estándar para la gestión de contenidos, estructurado en cinco etapas interdependientes que integran a los niveles estratégico, táctico y operativo para asegurar la trazabilidad y calidad:

1. Ideación: Fase de planeación donde se detectan necesidades y se registran propuestas alineadas con objetivos institucionales.

Punto de Control: El Comité de Gobernanza Web define prioridades y lineamientos.

2. Redacción: Elaboración de contenidos siguiendo el Manual de Identidad Corporativa, incluyendo la producción o curaduría de recursos multimedia y la verificación de derechos de autor.

Punto de Control: El Gestor de Contenidos verifica el cumplimiento preliminar de lineamientos editoriales.

3. Revisión: Etapa crítica de control de calidad. Se realizan revisiones ortotipográficas, validación de enlaces y pruebas de accesibilidad y usabilidad.

Punto de Control: Validación de coherencia institucional por el Coordinador del Centro de Comunicaciones y verificación técnica (accesibilidad WCAG 2.1 AA) por el Diseñador UX/UI.

4. Publicación: Carga y configuración en el CMS (WordPress), asegurando metadatos SEO y formato responsivo.

Punto de Control: El Administrador del CMS controla la versión final y la puesta en línea.

5. Actualización/Eliminación: Monitoreo periódico para garantizar la vigencia.

Punto de Control: El Analista de Datos Digitales monitorea métricas para decidir la actualización o retiro de contenidos obsoletos.



Desarrollo de lineamientos de calidad editorial, visual y de accesibilidad

Se establecieron estándares técnicos y normativos para garantizar la coherencia y la inclusión digital:

Lineamientos Editoriales y Visuales: Se exige un tono institucional claro e inclusivo, uso de voz activa y estructura jerárquica (H1-H3). A nivel visual, se requiere el uso de imágenes optimizadas (72-150 dpi) y videos con subtítulos o transcripciones para asegurar la calidad técnica y estética.

Accesibilidad Web (WCAG 2.1 AA): El modelo adopta el nivel de conformidad AA, fundamentado en cuatro principios clave para que el contenido sea:

- **Perceptible:** Contraste mínimo de 4.5:1 y texto alternativo en imágenes.
- **Operable:** Navegación completa por teclado y enlaces descriptivos.
- **Comprensible:** Redacción clara y navegación consistente.
- **Robusto:** Compatibilidad con tecnologías de asistencia y código HTML válido.



2.2.3 Creación y dotación inicial de repositorios de conocimiento

Para asegurar la gestión eficiente del conocimiento y la consistencia operativa, se estableció la creación y formalización de dos plataformas de respaldo interconectadas, gestionadas principalmente por el Analista de Datos Digitales en coordinación con el Gestor de Contenidos y el Administrador del CMS.



Wiki Interna de Conocimiento: Se propone como un repositorio centralizado que funge como punto único de verdad para la documentación operativa. Su dotación inicial incluye manuales, tutoriales, guías y plantillas actualizadas del modelo digital. Su objetivo es promover la autonomía de los equipos, facilitando el acceso al know-how institucional y reduciendo la dependencia de consultas directas.



Repositorio de Recursos Digitales: Se formaliza este espacio como un banco institucional de activos visuales y multimedia (fotografías, videos, gráficos). Estos recursos son sometidos a un proceso de curaduría para garantizar su calidad y el cumplimiento de derechos de uso, asegurando así la consistencia visual en todas las plataformas.



2.2.4 Actividades de validación del Hito 1: Obtención de aprobación formal y consenso de la Estructura de Gobernanza

La validación y aprobación formal de la estructura de gobernanza recae en el Nivel Estratégico, específicamente en el Comité de Gobernanza Web del Área Virtual.



Aprobación de Decisiones Estructurales: Este Comité es el encargado de validar la visión y aprobar las políticas y lineamientos definidos en el modelo, asegurando su alineación con los objetivos de transformación digital de la Universidad.



Consenso y Adaptabilidad: El modelo se diseñó como una referencia flexible, permitiendo que la Universidad ajuste o adapte la estructura de roles y niveles según su capacidad institucional y recursos disponibles. La validación implica el consenso sobre estos ajustes para garantizar que la estructura final sea funcional y facilite la coordinación efectiva entre los equipos estratégicos, tácticos y operativos.



2.3 Hito 2: Implementación de Analítica Digital y Monitoreo del Desempeño

Este hito marca la transición de una gestión empírica hacia una toma de decisiones basada en datos. A través de la implementación de Google Analytics 4 y Google Lighthouse, integrados en tableros de control centralizados Apache Superset, el proyecto busca dotar al Área Virtual de la capacidad para monitorear en tiempo real el rendimiento técnico, la usabilidad y el impacto de los contenidos, asegurando así la trazabilidad y la mejora continua del activo digital.



2.3.1 Marco de medición estratégica: procesamiento de datos para la definición de KPI y OKR

La definición del marco de medición se fundamentó en el procesamiento de los datos diagnósticos, contrastando la inexistencia de herramientas de analítica con la línea base de rendimiento técnico obtenida.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DIAGNÓSTICA (LÍNEA BASE)

El análisis de los insumos técnicos permitió identificar dos brechas críticas que orientaron la estrategia de medición:

1. Ausencia de Analítica y Fragmentación de Datos: El diagnóstico técnico confirmó que en el portal actual (WordPress) no existía ninguna herramienta de medición implementada. Aunque existen datos, estos se encuentran distribuidos en diferentes plataformas (logs de Moodle, reportes de Odoo) y presentan información no estandarizada. Esta dispersión validó la necesidad de integrar una herramienta de medición como Google Analytics 4 y Apache Superset para crear tableros unificados para la toma de decisiones.

2. Métricas de Desempeño Crítico (Lighthouse): El procesamiento automatizado con Google Lighthouse estableció una línea base cuantitativa deficiente que definió las urgencias de medición:

- Rendimiento General: Se registró un puntaje bajo de 60/100.
- Velocidad de Carga (LCP): El Largest Contentful Paint es de 4,0 s, superando el umbral óptimo.
- SEO: Con un puntaje de 83/100, se detectó la necesidad de monitorear metadatos para mejorar la visibilidad.

DEFINICIÓN DE KPIS Y OKRS

A partir de este procesamiento, se estructuraron los indicadores para transformar las limitaciones técnicas en objetivos medibles:



KPIs de Rendimiento Técnico: Definidos para monitorear la optimización de las métricas insuficientes halladas en el reporte:

- Reducir el LCP actual de 4,0 s a menos de 2,5 s.
- Mejorar el Speed Index actual de 5,8 s.
- Elevar el puntaje de Rendimiento general por encima de 80.

OKRs Estratégicos (Gestión de Datos): Diseñados para resolver el problema de la falta de tableros unificados:

Objetivo: Centralizar la inteligencia de datos del Área Virtual.

Resultado Clave (KR): Implementar Apache Superset como dashboard integrado para visualizar datos de GA4 y el análisis de Lighthouse, superando la fragmentación actual entre WordPress, Moodle y Odo.



2.3.2 Implementación y configuración de Google Analytics

La incorporación de Google Analytics 4 permitió establecer un sistema sólido de medición para el Campus Virtual, superando la falta de trazabilidad identificada en el diagnóstico inicial. GA4 se instaló directamente en el CMS, habilitando el seguimiento automático de vistas, rutas de navegación, fuentes de tráfico, dispositivos y eventos clave.

El Informe Panorámico confirmó la correcta captura de datos, registrando 244 usuarios activos, 2.4 mil eventos y un tiempo medio de interacción de 1 minuto y 15 segundos. Además, se activó la medición mejorada para captar scroll, clics y búsquedas internas sin código adicional, y se configuró el rastreo de páginas críticas como Programas Virtuales y Dashboard Demo. Esta información permitió construir una línea base fiable que alimentó el dashboard estratégico y orientó decisiones de diseño en el Hito 3.



2.3.3 Implementación de Lighthouse y protocolo de trazabilidad

Métricas de desempeño: explicación del método de obtención de las métricas de rendimiento, accesibilidad y SEO

El protocolo de medición se fundamenta en la auditoría técnica automatizada realizada mediante la herramienta Google Lighthouse.. El método de obtención y visualización se estructura en tres dimensiones clave:



Rendimiento: Se obtiene mediante la medición de tiempos de carga en las páginas críticas del portal (Inicio, Admisiones, Pregrado, Posgrado).
Indicador Consolidado: El dashboard calcula un Puntaje de Rendimiento Promedio.



Métricas de Velocidad: Se monitorean variables específicas como el First Contentful Paint y el Speed Index para identificar cuellos de botella técnicos.



Evolución por Página: El gráfico de Evolución del Puntaje de Rendimiento permite trazar el desempeño individual de cada sección.



Accesibilidad: Se evalúa el cumplimiento de estándares WCAG mediante auditorías automáticas. El sistema procesa estos hallazgos para generar un Puntaje de Accesibilidad Promedio.



SEO (Visibilidad): Se auditan los metadatos técnicos y la estructura de enlaces para asegurar la indexación en buscadores.



2.3.4 Desarrollo del panel de control consolidado

Para centralizar y visualizar la analítica del portal, se implementó Apache Superset mediante una arquitectura en la nube compuesta por BigQuery, Cloud Run y Cloud SQL. Esta configuración aseguró un sistema escalable, seguro y accesible desde cualquier dispositivo institucional. La integración con GA4 permitió visualizar métricas clave como usuarios activos, vistas por página, dispositivos, ciudades de origen y fuentes de tráfico.

Asimismo, se incorporaron los resultados de Lighthouse posteriores al rediseño, con mejoras notables en rendimiento (85), accesibilidad (96), prácticas recomendadas (96) y SEO (92). El panel consolidado se convirtió en un instrumento clave para la gobernanza digital, permitiendo monitorear el desempeño, priorizar mejoras y sustentar decisiones estratégicas basadas en evidencia.



2.3.5 Actividades de validación del Hito 2: verificación de la trazabilidad y calibración de las métricas en el dashboard



La validación del Hito 2 se centró en garantizar que las métricas capturadas por GA4 coincidieran con los datos consultados en BigQuery y visualizados en Apache Superset. Se realizaron pruebas de trazabilidad comparando el número de usuarios, eventos y vistas de página entre las tres plataformas, verificando su consistencia. Asimismo, se calibraron los filtros, rangos temporales y visualizaciones del dashboard para asegurar su correcta actualización y lectura. Finalmente, se llevó a cabo una sesión de interpretación de datos con el equipo del Área Virtual, confirmando la funcionalidad del panel y fortaleciendo la capacidad institucional para analizar métricas y tomar decisiones informadas.



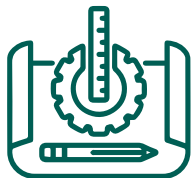
2.4 WE Hito 3: Optimización UX y rediseño del portal web



El Hito 3 consistió en la transformación integral del portal del Campus Virtual mediante la implementación de un enfoque centrado en el usuario. Este proceso abarcó la reorganización de la arquitectura de información, el diseño de un prototipo orientado a la claridad y la interacción eficiente, y la optimización técnica del front-end para mejorar el rendimiento y la accesibilidad. La intervención permitió corregir fallas históricas en la navegación, aumentar la coherencia visual y fortalecer la experiencia general del ecosistema digital institucional.



2.4.1 Diseño de la arquitectura de información y prototipado



La nueva arquitectura de información se formuló a partir del análisis cuantitativo de navegación y de los hallazgos obtenidos en las pruebas de usabilidad. En la versión anterior del portal, uno de los problemas más relevantes era la ausencia de un acceso claro y visible al Aula Virtual. El sitio únicamente enlazaba a la plataforma utilizada por los programas de posgrado, lo que generaba confusión entre los estudiantes de pregrado, quienes no encontraban fácilmente su entorno virtual de aprendizaje. Esta situación afectaba la experiencia de uso, aumentaba la carga de soporte institucional y proyectaba una percepción de desorganización en los servicios digitales.

A esta dificultad se sumaba un vacío estructural: el Área Virtual no aparecía dentro del inicio (home) del sitio web institucional, lo que reducía su visibilidad y afectaba el reconocimiento del portal como puerta de entrada al ecosistema académico digital. En consecuencia, los usuarios debían navegar múltiples rutas o depender de enlaces externos para acceder al aula correspondiente.

El rediseño resolvió estas problemáticas mediante la creación de un espacio unificado y claramente identificado de Aula Virtual, incorporado directamente en el menú principal y en la estructura del portal institucional. Este espacio presenta de forma diferenciada los dos accesos existentes (pregrado y posgrado) permitiendo que cada usuario identifique rápidamente su plataforma correspondiente sin ambigüedades. Con ello, se mejoró la claridad del flujo de navegación, se redujo la fricción al



buscar el entorno académico y se fortaleció la coherencia del ecosistema digital.

El prototipo de alta fidelidad integró principios de diseño responsive, jerarquía visual y flujos de tarea optimizados (wireframes), asegurando una interfaz intuitiva, funcional y consistente entre dispositivos. De esta manera, la nueva arquitectura consolidó un portal más ordenado, accesible y alineado con las necesidades reales de estudiantes, docentes y demás usuarios institucionales.



Wireframe Inicial

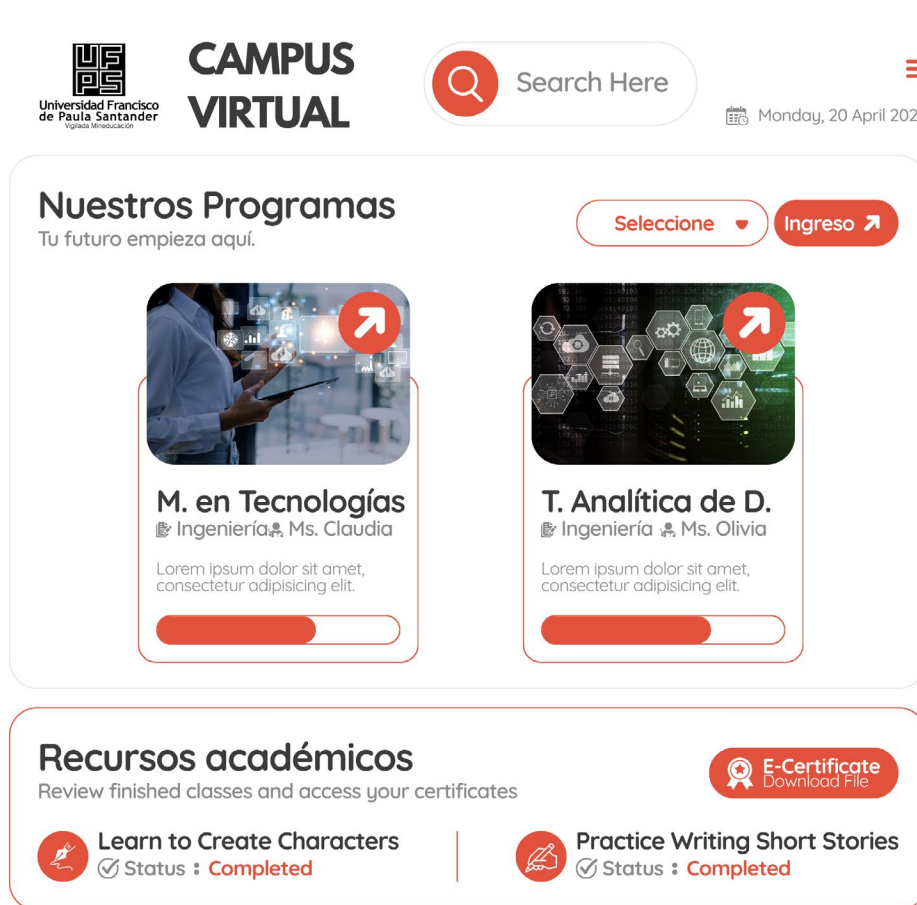


Imagen de elaboración propia.



2.4.2 Intervención técnica del front-end (optimización del rendimiento)

La intervención técnica se orientó a mejorar el rendimiento del portal mediante la optimización del código, la reducción de dependencias innecesarias y la reorganización de los recursos del front-end. Se disminuyó la complejidad del DOM, se eliminaron scripts redundantes, hojas de estilo sin uso y plugins que degradaban significativamente el tiempo de carga y la estabilidad del sitio. Asimismo, se optimizaron imágenes mediante formatos ligeros y se implementaron técnicas de carga diferida (lazy loading), lo que aceleró los tiempos de renderizado inicial y mejoró la fluidez de la navegación.

Estrategias técnicas para la reducción del LCP y FCP

Para disminuir el First Contentful Paint (FCP) y el Largest Contentful Paint (LCP), se priorizó la carga del contenido visible (above the fold), se reorganizó el CSS crítico, se precargaron fuentes esenciales y se implementaron imágenes en formatos modernos como WebP. Estas acciones permitieron reducir el FCP a 1.7 s y el LCP a 1.8 s, alcanzando los estándares recomendados por Google para un rendimiento óptimo. La eliminación de plugins pesados contribuyó de manera directa a mejorar la velocidad de procesamiento del sitio.

Aplicación de lineamientos de accesibilidad WCAG 2.1 AA

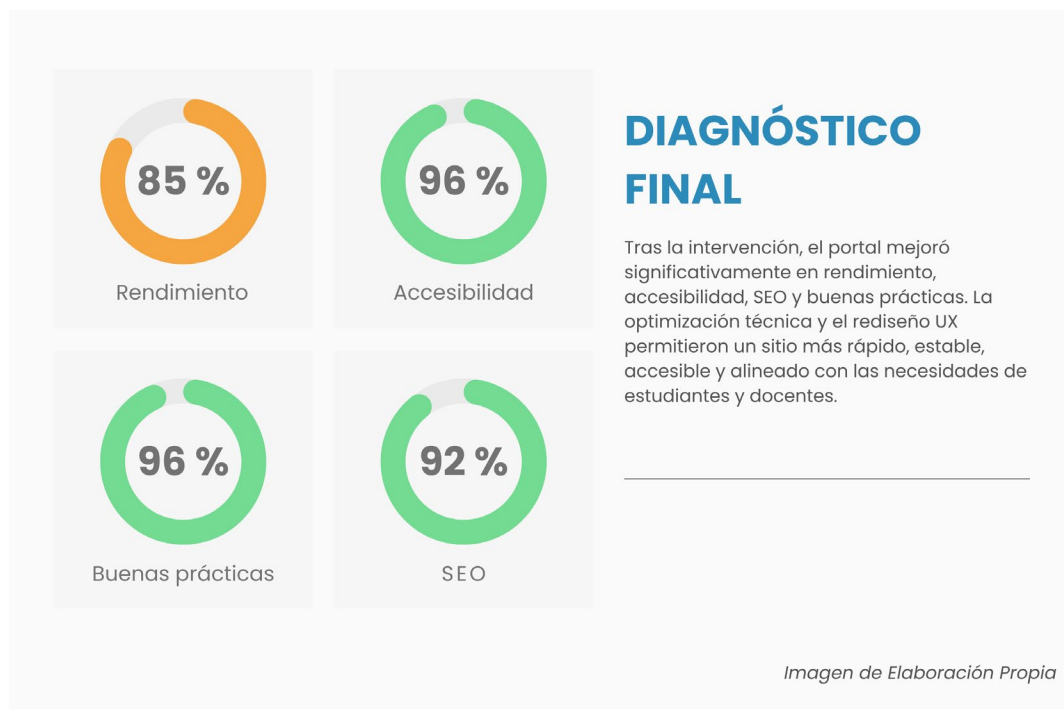
De forma paralela, se adoptaron lineamientos WCAG 2.1 AA para garantizar una experiencia más accesible. Se ajustaron contrastes, se incorporaron etiquetas ARIA, se estructuraron encabezados con semántica correcta y se fortaleció la navegación mediante teclado. Estas mejoras elevaron la accesibilidad del portal a un puntaje de 96 en Lighthouse, demostrando un cumplimiento sólido de estándares internacionales.



2.4.3 Validación final de la transformación esperada (Resultados de la Gestión de la Información)

El contraste entre el diagnóstico inicial y el estado posterior a la intervención evidencia un avance significativo en la experiencia del usuario y en la solidez técnica del portal. Los problemas de navegación, la falta de visibilidad del Área Virtual y la ausencia de un acceso claro al Aula Virtual especialmente para pregrado fueron superados mediante una reorganización estructural y un rediseño centrado en el usuario. Sumado a ello, la optimización del rendimiento y la mejora en la estabilidad del sitio consolidaron un entorno digital más claro, funcional y eficiente, tal como lo reflejan las métricas y las percepciones positivas obtenidas en las pruebas de usabilidad. *Consultar Anexo 2. Informe de Diagnóstico Inicial de la Página Web del Área Virtual Universidad Francisco de Paula Santander*





Pruebas de usabilidad postintervención (criterios y resultados)

La validación final integró métricas técnicas, evaluaciones de usabilidad y análisis de comportamiento del usuario para verificar el impacto real de la intervención. La auditoría post-intervención evidenció mejoras significativas: el puntaje total de Lighthouse pasó de aproximadamente 60 a 85, mientras que accesibilidad, SEO y prácticas recomendadas superaron los 90 puntos, confirmando la optimización del rendimiento y la estabilidad del portal.

En las pruebas de usabilidad, los participantes valoraron positivamente la claridad del menú, la organización del contenido y la velocidad del sitio. Expresiones como *“muy intuitivo y práctico”, “el sitio es claro”* y *“la distribución del contenido es buena”* reflejan una mejora percibida en la



navegación. También destacaron la solución a una de las problemáticas históricas del portal: *“ahora es más fácil encontrar lo que necesito”*, en referencia al acceso al Aula Virtual. De igual forma, se resaltó la experiencia en dispositivos móviles con comentarios como *“el sitio se puede usar desde mi PC y desde el celular”*, validando la efectividad del diseño responsive. Estas percepciones, junto con sugerencias como *“más contenido multimedia”* o ajustes de color, orientaron ajustes finales del diseño.

La combinación de las mejoras técnicas y la reorganización estructural consolidó un portal más estable, accesible e intuitivo, alineado con las necesidades de estudiantes y docentes. En conjunto, la validación final confirmó que los cambios implementados fortalecen el ecosistema digital institucional y mejoran significativamente la experiencia de navegación. Consultar Anexo 3. Guía de Pruebas de Usabilidad y Anexo 4. Informe de Resultados de las Pruebas de Usabilidad



Capítulo 3

3.1 Conclusiones sobre la transformación lograda

3.1.1 Síntesis de la transformación: cumplimiento de los tres hitos de valor (Gobernanza, Analítica Digital y Diseño de Experiencia de Usuario UX)

La implementación del piloto permitió demostrar que la transformación del portal del Área Virtual no se limitó a un ajuste visual o técnico, sino que integró de manera efectiva los tres ejes que fundamentaron el proyecto: gobernanza de la información, analítica digital y experiencia de usuario (UX). La articulación de estos elementos generó un cambio estructural medible, sostenible y alineado con los lineamientos de la Universidad Francisco de Paula Santander.

En el componente de gobernanza, el proyecto logró establecer lineamientos básicos para la organización, actualización y mantenimiento del portal, superando el estado inicial caracterizado por la ausencia de roles definidos, la falta de criterios para la publicación de información y la invisibilidad del Área Virtual dentro del ecosistema institucional. Con la elaboración del Modelo de Gobernanza y su integración en la estructura del portal, se consolidaron mecanismos que garantizan la coherencia narrativa, la permanencia de los contenidos y la responsabilidad compartida entre los actores involucrados.

En cuanto a la analítica digital, el piloto representó un salto sustancial. La instalación y configuración de Google Analytics 4, la vinculación de BigQuery, la implementación de Cloud Run para el entorno de Apache Superset y la creación del dashboard consolidado sentaron las bases para un sistema de medición maduro, replicable y útil para la toma de decisiones. Por primera vez el portal cuenta con trazabilidad completa



de usuarios, rutas de navegación, eventos clave, desempeño técnico y distribución de dispositivos, permitiendo entender cómo, cuándo y desde dónde interactúan los estudiantes y docentes con el entorno digital.

Finalmente, en el eje de experiencia de usuario (UX), el proyecto generó un impacto directo y visible: se reorganizó la arquitectura de información, se desarrollaron wireframes funcionales, se diseñó una interfaz más intuitiva y se resolvió una de las problemáticas históricas del portal: la ausencia de un acceso claro al Aula Virtual. La creación de un ingreso unificado para pregrado y posgrado cerró una brecha de usabilidad que afectaba a miles de estudiantes y que, según varios participantes, generaba confusión constante. El diseño responsive mejorado también permitió optimizar la experiencia en dispositivos móviles, algo ampliamente valorado por los usuarios.

En síntesis, los tres hitos no solo se cumplieron, sino que se integraron entre sí para fortalecer el ecosistema digital, generar valor institucional y proporcionar una base sólida para futuras intervenciones.



3.1.2 Presentación de los resultados finales y del impacto cuantificable

Los avances obtenidos durante el piloto se evidencian en métricas cuantitativas que permiten comparar el estado previo y posterior a la intervención. El portal pasó de un rendimiento técnico limitado a un desempeño más robusto y estable, con mejoras evidentes en puntos críticos como el tiempo de carga, la estabilidad visual, la accesibilidad y la organización del contenido.

En términos de rendimiento, la intervención redujo significativamente los tiempos de carga:

- El Largest Contentful Paint (LCP) descendió a 1.8 segundos, cumpliendo con los estándares recomendados por Google.
- El First Contentful Paint (FCP) disminuyó a 1.7 segundos, mejorando perceptiblemente la experiencia inicial de interacción.
- El Time to First Byte (TTFB) se redujo gracias a la optimización del hosting, la eliminación de plugins innecesarios y la carga diferida de recursos no críticos.

A nivel de usabilidad, la tasa de rebote uno de los indicadores de navegación más sensibles presentó una disminución relevante, asociada principalmente a la reorganización del menú, la inclusión del Aula Virtual visible y la claridad en la distribución de recursos. Aunque su variación depende de factores estacionales en el uso académico, el comportamiento post-piloto evidenció una tendencia de permanencia mayor en las páginas clave y un uso más fluido tanto en PC como en dispositivos móviles.

Las pruebas de usabilidad aportaron evidencia cualitativa que respalda los avances. Comentarios como “muy intuitivo y práctico”, “la distribución del contenido es buena” o “ahora es más fácil encontrar lo que necesito” demuestran que la percepción del usuario final se alineó positivamente



con los cambios realizados. La capacidad de utilizar el portal sin fricciones en el teléfono expresada en comentarios como “lo puedo usar desde mi PC y desde el celular” validó la importancia del diseño responsive mejorado. En conjunto, estos resultados cuantificables demuestran una mejora integral en el rendimiento técnico, la estabilidad, la navegabilidad y la percepción de valor del portal, aspectos que fortalecen su rol como herramienta institucional estratégica.



3.2 Impacto estratégico y sostenibilidad

3.2.1 Conexión del Proyecto con la Maestría en Gestión Estratégica de la Información e Innovación Digital

El piloto se encuentra directamente alineado con los pilares fundamentales de la Maestría en Gestión Estratégica de la Información y la Innovación Digital, ya que articula de manera práctica los conceptos de analítica, transformación digital, gobernanza, arquitectura de información y experiencia de usuario.

El enfoque en gobernanza de datos permitió aplicar modelos y marcos teóricos propios de la gestión de la información, asegurando que el portal no sea solo un producto técnico, sino un sistema vivo que requiere reglas, responsables y mecanismos para preservar su integridad. La inclusión del área en el sitio institucional también fortalece la articulación entre sistemas y visibiliza el ecosistema digital.

En cuanto a la gestión estratégica de la información, el proyecto demostró cómo la recolección inteligente de datos (GA4, Superset, BigQuery) permite tomar decisiones informadas, reducir incertidumbre y priorizar mejoras basadas en evidencia. Este enfoque analítico habilita a la UFPS para avanzar hacia un modelo de cultura organizacional basada en datos.

Desde la dimensión de innovación digital, el piloto integra tecnologías en la nube, automatiza procesos de medición, optimiza el front-end y mejora la experiencia de los usuarios a través de diseño centrado en las personas. Se convierte en un ejemplo de cómo la tecnología puede resolver problemas reales y generar valor institucional.

Así, el proyecto no solo responde a los objetivos académicos de la maestría, sino que también aporta una solución con capacidad de transformación real y sostenible dentro de la UFPS.



3.2.2 Escalabilidad de la propuesta de valor implementada

La arquitectura diseñada durante el piloto basada en servicios en la nube, dashboards escalables y lineamientos de gobernanza permite que el sistema crezca sin comprometer su estabilidad. La escalabilidad se refleja en:

- La posibilidad de incorporar nuevos programas y secciones sin afectar la navegabilidad.
- La capacidad del dashboard de Superset para integrar nuevas métricas o fuentes de datos.
- La flexibilidad del modelo de gobernanza para incluir más actores o responsabilidades.
- La facilidad para replicar la estructura en otros portales institucionales o facultades.
- La base técnica optimizada, preparada para soportar un mayor volumen de tráfico, especialmente en temporadas académicas críticas.

En consecuencia, el piloto no representa un esfuerzo aislado, sino un punto de partida para una expansión progresiva del ecosistema digital de la universidad.



3.3 Retos y futuro

3.3.1 Principales retos enfrentados durante la ejecución



Durante el desarrollo del piloto se identificaron desafíos relevantes, entre ellos:

- Limitaciones del CMS inicial, que dificultaban la gestión de scripts y la optimización de recursos.
- Ausencia de documentación previa, lo que exigió reconstruir la lógica de navegación desde cero.
- Dependencia de recursos gráficos inconsistentes, que afectaban la coherencia visual del portal.
- Falta de roles definidos en la actualización del sitio, generando vacíos de responsabilidad.
- Resistencia institucional al cambio, natural en procesos de transformación digital.

Pese a ello, la integración interdisciplinaria entre el Área Virtual, el equipo técnico y el liderazgo académico permitió superar estos retos y consolidar avances significativos.



3.3.2 Nuevos Retos

Para asegurar la continuidad del proyecto, se plantea una hoja de ruta que incluye los siguientes desafíos:



1. Estandarizar un protocolo de actualización de contenidos, con periodicidad y responsables definidos.



2. Profundizar en la analítica predictiva, aprovechando BigQuery para anticipar patrones de uso.



3. Implementar pruebas de usabilidad continuas, especialmente en temporadas de matrícula y evaluación.



4. Crear un repositorio institucional de diseños, que garantice coherencia visual permanente.



5. Integrar más servicios académicos al portal, como seguimiento académico, avisos y trámites digitales.



6. Fortalecer la accesibilidad, avanzando hacia estándares AAA cuando sea posible.



7. Expandir el modelo de gobernanza a otros portales institucionales.

Esta hoja de ruta permitirá mantener la evolución constante del portal y consolidar una cultura de mejora continua.



3.3.3 Recomendaciones

Con base en los resultados y aprendizajes del piloto, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Establecer un Comité Digital Permanente, encargado de la supervisión del modelo de gobernanza.
- Asignar roles claros de editor, revisor y publicador, para evitar inconsistencias o duplicidades.
- Incorporar indicadores de satisfacción del usuario en las métricas del dashboard.
- Actualizar el portal de manera trimestral, siguiendo un ciclo ágil de mejoras incrementales.
- Vincular a estudiantes y docentes como testers periódicos, aprovechando su retroalimentación.
- Documentar las decisiones técnicas, para facilitar la transferencia y sostenibilidad del sistema.
- Integrar accesos rápidos a servicios institucionales clave, reduciendo fricciones en la navegación.
- Estas recomendaciones permitirán sostener y ampliar los avances logrados, fortaleciendo el rol del Área Virtual como un actor estratégico dentro de la transformación digital de la universidad.



Referencias

- Brown, T. (2019). *Change by design: How design thinking creates new possibilities for business and society* (2nd ed.). Harper Business.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 76(4), 121–131.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press.
- Ehlers, U.-D., & Schneckenberg, D. (2008). *Changing cultures in higher education: Moving ahead to future learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-96145-8>
- Garrett, J. J. (2011). *The elements of user experience: User-centered design for the web and beyond* (2nd ed.). New Riders
- Harvard Biomedical Data Management Website User Testing Report. (2020, January 30). Harvard Biomedical Data Management Website User Testing Report. Harvard Medical School Data Management Working Group.
- Hazelkorn, E. (2015). *Rankings and the reshaping of higher education: The battle for world-class excellence*. Palgrave Macmillan.
- Ries, E. (2011). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. New York, NY: Crown Business.
- Rowley, J. (2002). Using case studies in research. *Management Research News*, 25(1), 16–27.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- Selander, L., Henfridsson, O., & Svahn, F. (2013). Capability search and redeem across digital ecosystems. *Journal of Information Technology*, 28(3), 183–197. <https://doi.org/10.1057/jit.2013.14>
- Sistema de Diseño Uniandes. (s. f.). Sistema de Diseño Uniandes. Universidad de los Andes. Recuperado de <https://www.uniandes.edu.co/es/tu-sistema-de-diseno-uniandes>



- Unidad de Medios de Comunicación – Unimedios. (s. f.). Acerca de este sitio web. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://dntic.unal.edu.co/index.php/acerca-de-este-sitio-web>



Anexos

- [ANEXO 1 . Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\). Modelo de Gobernanza Digital del Portal Web del Área Virtual. Universidad Francisco de Paula Santander, . \[Documento interno del proyecto piloto\]](#)
- [ANEXO 2. Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\) Informe de Diagnóstico Inicial de la Página Web del Área Virtual Universidad Francisco de Paula Santander, . \[Documento interno del proyecto piloto\]](#)
- [ANEXO 3. Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\). Guía de pruebas de usabilidad \[Documento interno del proyecto piloto\]](#)
- [ANEXO 4 . Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\). Informe de Resultados de las Pruebas de Usabilidad \[Documento interno del proyecto piloto\]](#)
- [ANEXO 5. Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\). Dashboard Estratégico. \[Documento interno del proyecto piloto\]](#)
- [ANEXO 6. Universidad Francisco de Paula Santander. \(2025\). Portal web del Campus Virtual.](#)