

Escuela Superior Politécnica del Litoral
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Sistematización del proceso de gestión de solicitudes de servicios hacia
el SILAB de ESPOL - Fase 2 -TECH - 342

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero/a en Ciencias de la Computación

Presentado por:

Andrés Armando Noboa Jouvin

Lea Alfonsina Córdova Anchundia

Guayaquil – Ecuador

Año: 2023-2024

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mis padres, Armando Noboa y Maritza Jouvin por todo el apoyo que me dieron durante esta etapa tan turbulenta que fue la universidad, ellos estuvieron ahí incondicionalmente en todos los cambios y problemas que surgieron, sin ellos no lo hubiera logrado.

También agradezco a mi familia que me apoyo en mis momentos de necesidad, como mi tío David Noboa que sin su ayuda no hubiera continuado mis estudios.

Por último, a mis amigos de casi toda la vida: Josué, Fernando, Israel, Kevin, Christopher, Joan y Alicia. Que fueron un pilar emocional y anímicamente durante esta etapa.

Andres Noboa

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi madre, Graciela Anchundia, por su apoyo constante en cada etapa de mi desarrollo profesional y personal. Sin su dedicación y aliento, nada de lo logrado hasta ahora habría sido posible.

Asimismo, deseo reconocer y agradecer a mi padrastro, Omar Ponce. Aunque no comparte el vínculo biológico, ha sido una Figura fundamental en mi vida desde los 8 años. Su amor, cuidado y compromiso han contribuido significativamente a quien soy hoy, y por eso le estoy enormemente agradecida.

Lea Cordova

Declaración Expresa

Nosotros, Andrés Armando Noboa Jouvin y Lea Alfonsina Córdova Anchundia, acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autor/es que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 02 de febrero de 2024.



Andrés Armando

Noboa Jouvin



Lea Alfonsina

Cordova Anchundia

Evaluadores

Lucía Marisol Villacres., Ph.D.

Profesor de Materia

Luis Eduardo Mendoza M., Ph.D.

Tutor de proyecto

Resumen

La eficiencia de las organizaciones, incluyendo los centros educativos, ha avanzado significativamente mediante la automatización y optimización de procesos clave para su funcionamiento ideal. Este proyecto introduce un sistema de gestión de laboratorio diseñado para automatizar las solicitudes del Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), estableciendo una conexión integral entre varios servicios de diversos centros de investigación. La plataforma web resultante proporciona una administración completa de solicitudes, ofreciendo a los usuarios la capacidad de registrarse y generar solicitudes según sus necesidades. La estructura del sistema se basa en microservicios implementados con la plataforma de desarrollo .NET. La versión mejorada ha perfeccionado la gestión de solicitudes, mejorando aspectos visuales y funcionales para optimizar la interacción de los usuarios y acelerar la provisión de servicios.

Palabras clave: Gestión, Solicitudes, Servicios de laboratorio, Microservicios

Abstract

The efficiency of organizations, including educational institutions, has significantly advanced through the automation and optimization of key processes essential for optimal functioning. This project introduces a laboratory management system designed to automate requests for ESPOL's SILAB, establishing a comprehensive connection among various services from diverse research centers. The resulting web platform provides complete request administration, empowering users to register and generate requests according to their needs. The system's structure relies on microservices implemented with the .NET development platform. The enhanced version has refined request management, improving visual and functional aspects to enhance user interaction and expedite service provision.

Keywords: Management, Requests, Laboratory Services, Microservices, Microservices

Índice General

1.Introducción.....	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 Justificación del problema	13
1.3 Solución Propuesta	13
1.4 Objetivos	14
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5 Marco Teórico.....	14
1.5.1 Gestión y procesos.....	15
1.5.1.1 Sistemas de gestión	15
1.5.1.2 Estándares de los sistemas de gestión	15
1.5.1.3 Ejemplos de sistemas de gestión.....	16
1.5.2 Automatización de procesos	17
2.1 Análisis	19
2.1.1 Roles y Requerimientos	19
2.1.2 Alcance y limitaciones.....	20
2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución	20
2.2 Flujo de pantallas	21
2.2.1 Diseño visual para el Administrador	21
2.2.2 Diseño visual para el Cliente.....	23
2.4 Plan de implementación	30
Capítulo 3.....	32
3.1 Resultados y Análisis de datos	32
3.2 Implementación de la Solución	32
3.3 Resultados.....	33
3.4 Pruebas	46
3.5 Resultado de cuestionario de experiencia de usuario	46
4. Conclusiones y recomendaciones.....	51
4.1 Conclusiones	51
4.2 Recomendaciones.....	51
Requerimientos funcionales	54
Historias de usuario	54
Cuestionario.....	56

Capítulo 1

Capítulo 1

1.Introducción

Las universidades son fundamentales como fuentes de conocimiento y motor del progreso en un país. Son instituciones donde la investigación, la educación y la innovación convergen. Estas instituciones no solo contribuyen a la formación de profesionales calificados, sino que también impulsan avances científicos y tecnológicos que alimentan el motor productivo de la nación. Sin embargo, los recursos de las universidades no se aprovechan al 100%, ya que no se facilitan a las posibles organizaciones públicas o privadas interesadas en el país.

Actualmente en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), con la iniciativa de poner a disposición de sus múltiples laboratorios y centros de investigación para atender las necesidades de toda entidad o persona interesada del entorno, sea pública o privada, creó el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB). Por ello, en los últimos tiempos, ha venido confrontando un aumento en la cantidad de solicitudes de servicios hacia los Laboratorios y Centros de Investigación de la institución, recibiendo alrededor de más de 200 solicitudes por año.

Este proyecto surgió para implementar una solución para el SILAB de la ESPOL, y en esta etapa mejoraremos las características desarrolladas del aplicativo y agregaremos nuevas funcionalidades para agilizar y mejorar la gestión de las solicitudes recibidas por SILAB, tener trazabilidad y que los usuarios involucrados Conocerán el estado de las solicitudes y su disponibilidad.

1.1 Descripción del problema

El SILAB actualmente maneja su flujo de trabajo de forma manual, tanto la recepción de solicitudes como la ejecución de servicios para clientes externos como internos, llegando a recibir más de 200 solicitudes al año, que son atendidas por 3 empleados. Esta falta de automatización genera diversos problemas para la entidad, como la pérdida de trazabilidad y el seguimiento de las solicitudes de servicios, algo que puede desembocar en malos resultados ya que no se conoce el estado actual de cada solicitud, agregando una mala experiencia al cliente externo por demoras innecesarias.

La forma de manejar los servicios agrega una mayor carga de trabajo al área administrativa de la organización, con complejidad innecesaria y posibles errores humanos en el flujo de trabajo; esto se refleja en una inversión de horas no funcionales, aumentando los costos en la institución. Además, al no contar con un sistema centralizado, también se dificulta la recopilación de datos, lo cual no permite que se puedan mejorar los servicios mediante el análisis para la toma de decisiones; algo que es esencial en una cultura de mejora continua.

Estos problemas afectan directamente a la institución, así como a los clientes externos que utilizan los servicios de SILAB. Al no tener como automatizar el flujo de trabajo y la falta de una fuente organizada de datos, repercute en la calidad de servicios que esta organización puede dar a sus clientes externos.

1.2 Justificación del problema

Las universidades se enfrentan a un problema al no tener una forma fácil y organizada de disponer de sus laboratorios y centros de investigación a terceros, para no solo aportar con nuevos descubrimientos, si no apoyar al sector productivo del país. Si tomamos ejemplos de otros países, tenemos al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), que creo al Media Lab como un medio para disponer de la ayuda de sus diferentes laboratorios para nuevos descubrimientos y basado en un modelo de patrocinadores, las organizaciones pueden acceder a los frutos de este trabajo en conjunto. Sin embargo, no hay información de que ésta cuente con un sistema centralizado para todos sus laboratorios.

Actualmente, el SILAB no posee un sistema totalmente funcional que le permita manejar la gestión de solicitudes en su flujo de trabajo, aumentando el riesgo de retrasos en asignaciones de solicitudes a las diferentes instituciones y laboratorios de la universidad, lo que resulta en un alto tiempo de respuesta para los clientes externos.

Esta es una oportunidad para poder mejorar la eficiencia de la organización, quitando carga operativa al área administrativa y añadiendo trazabilidad a las operaciones, mejorando la comunicación con sus clientes externos y otros actores involucrados como los laboratorios. Además, dando espacio a la mejora continua al tener una fuente de datos confiable y fácil de analizar.

1.3 Solución Propuesta

En el presente proyecto se plantea la mejora visual del prototipo y el desarrollo de nuevas funcionalidades para la aplicación web, que permita mejorar el manejo del tiempo que

el SILAB tarda en responder a las consultas de los clientes, automatizando los aspectos fundamentales de los procesos internos de la organización, además de agregar una forma para que el personal administrativo pueda darles seguimiento a las solicitudes.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Añadir funcionalidades operativas al prototipo del sistema de gestión de solicitudes de servicios para el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), para integrar a los participantes involucrados en formalizar propuestas de servicios para el SILAB. Estas adiciones se realizarán conforme a los estándares de desarrollo establecidos por la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI) de la ESPOL.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Describir las nuevas funciones que el Servicio Integrado de Laboratorios (SILAB) de la ESPOL necesita agregar al prototipo existente, centrándose en mejorar la facilidad de uso del sistema para los usuarios.
2. Crear la organización del nuevo prototipo funcional, siguiendo las pautas de desarrollo establecidas por la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI), y asegurando que sea coherente con las elecciones de diseño del sistema al que se unirá.
3. Crear y poner en marcha el prototipo mejorado, siguiendo las normas tecnológicas establecidas por la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI), y asegurando que esté en línea con las decisiones tomadas previamente sobre cómo integrar las nuevas características en el sistema.
4. Llevar a cabo pruebas exhaustivas de las nuevas funciones, asegurando que se evalúe tanto su integración con el sistema principal como su interacción con los sistemas de la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI) que el nuevo prototipo funcional afecte.
5. Mover el recién desarrollado prototipo funcional, que ha sido fusionado con el sistema existente, a los servidores de la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI), junto con todos los documentos necesarios.

1.5 Marco Teórico

La automatización de los procesos en las empresas es crucial para hacer las actividades de manera más eficiente. Esto no solo mejora el trabajo de los empleados, sino que también

reduce los tiempos y asegura la calidad de los productos o servicios ofrecidos. Para lograr esto, las organizaciones utilizan sistemas de información que ayudan a organizar estos procesos. Uno de los principales enfoques de automatización es la gestión de solicitudes, ya que ocurre con frecuencia y puede ofrecer grandes beneficios si se implementan sistemas adecuados.

En esta parte del marco teórico, se exploran los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas de gestión de solicitudes. Entender estos conceptos es esencial para comprender cómo funcionan y cuáles son las ventajas de implementarlos en una empresa.

1.5.1 Gestión y procesos

En el contexto empresarial, la gestión involucra todas las acciones y estrategias utilizadas para manejar, supervisar y dirigir los diferentes aspectos de una organización. Se trata de un enfoque metódico que busca cumplir con los objetivos establecidos y mejorar el rendimiento de la empresa.[1]

La gestión de procesos se enfoca en planificar, diseñar, ejecutar, controlar y mejorar continuamente los procesos internos de una organización. Esto incluye identificar los procesos clave, definir sus metas y métricas de rendimiento, establecer flujos de trabajo y procedimientos, asignar responsabilidades y recursos, y monitorear el desempeño para garantizar la eficiencia y calidad en la ejecución de dichos procesos.[1]

1.5.1.1 Sistemas de gestión

Los sistemas de gestión son esquemas diseñados para supervisar y gestionar los diferentes procesos que se desarrollan dentro de las organizaciones [2]. Su finalidad es garantizar un funcionamiento eficaz y eficiente, tanto a nivel operativo como estratégico, dentro de la organización. Estos sistemas ofrecen una estructura para normalizar y mejorar los procesos, asegurando el cumplimiento de los requisitos y metas establecidas. [2]

1.5.1.2 Estándares de los sistemas de gestión

Cuando se desarrollan sistemas de gestión, es común utilizar estándares y normativas internacionales reconocidas, como las establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Además, se recurre a marcos de referencia específicos para cada área. Al implementar estos sistemas, las organizaciones mejoran su capacidad para administrar sus recursos al establecer políticas, procedimientos y controles, lo que en última instancia aumenta su eficiencia [2]. Además, las organizaciones pueden adaptar estas normativas o estándares según las necesidades particulares de su negocio [2].

Entre los diversos sistemas de gestión disponibles, se encuentra el Sistema de Gestión de Servicios (SGS). Este sistema se enfoca en proporcionar servicios de alta calidad a los

usuarios y clientes de una organización. El SGS establece pautas y requisitos para el diseño, operación, implementación y mejora continua de los procesos encargados de gestionar los servicios, asegurando una entrega eficaz y eficiente.

Estos ejemplos ilustran la diversidad de sistemas de gestión que se basan en los estándares establecidos por la ISO. Además, hay una variedad de normativas y estándares que regulan cómo se desarrollan, organizan y administran diversos tipos de sistemas dentro de una organización. Por ejemplo, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) [8] es una entidad internacional que establece estándares en múltiples áreas, incluida la gestión de procesos.

Además de los estándares del IEEE, hay otros marcos de referencia y normativas ampliamente utilizados en la gestión de solicitudes y la automatización de procesos. Por ejemplo, el conjunto de mejores prácticas de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL), es utilizado para administrar servicios de tecnología de la información, incluyendo la gestión de solicitudes y la automatización de flujos de trabajo [9]. Del mismo modo, el Control Objectives for Information and Related Technologies (COBIT), es un marco de gestión y gobierno de tecnologías de la información que ofrece orientación específica sobre la automatización de procesos, incluyendo la gestión de solicitudes [10].

1.5.1.3 Ejemplos de sistemas de gestión

Para enfrentar este desafío, es crucial analizar las soluciones que han sido exitosas en otras organizaciones con características similares. A continuación, se presentan ejemplos concretos de sistemas de solicitudes que han demostrado su efectividad en diversos entornos:

- Se creó un sistema de gestión y solicitud de citas médicas para un consultorio médico ubicado en las Unidades Tecnológicas de Santander. Su propósito es mejorar y simplificar el proceso de solicitud de citas médicas para los estudiantes. Este sistema cuenta con una sección dedicada a la creación de solicitudes por parte de los estudiantes, así como otra sección para que los médicos las reciban. La implementación de esta solución ha posibilitado el acceso a información clínica de los estudiantes [11].
- El sistema de recepción y seguimiento de solicitudes, implementado en la Alcaldía de Pasto, tiene como función principal recibir y dar seguimiento a las solicitudes realizadas por la comunidad al despacho del alcalde. Estas solicitudes pasan por diferentes estados, desde su recepción hasta la resolución de la petición, y los usuarios tienen la

capacidad de consultar el estado de cada solicitud en cualquier momento. La implementación de esta solución ha permitido estandarizar el proceso de recepción y gestión de solicitudes, mejorando la eficiencia del sistema [12].

Estos ejemplos exitosos demuestran cómo la introducción de sistemas de solicitudes eficaces puede resultar en ventajas tangibles como mayor rapidez, comunicación mejorada y mayor satisfacción del cliente. Al examinar estas soluciones y aplicarlas a las necesidades particulares del SILAB, se anticipa una mejora significativa en la gestión de solicitudes.

1.5.2 Automatización de procesos

La automatización de procesos implica usar Tecnologías de la Información para realizar tareas y actividades automáticas. Esto conduce a una agilización de los procesos, disminuye errores y optimiza el uso de recursos, lo que se traduce en una mayor eficiencia y productividad. [1]

La automatización de la gestión de solicitudes, algo que muchas organizaciones que ofrecen servicios o productos implementan, consiste en la introducción de un sistema automatizado que pueda capturar, registrar y dirigir las solicitudes de forma automática. Este sistema asigna los recursos requeridos y facilita un seguimiento adecuado. Esta automatización no solo agiliza el proceso, sino que también simplifica la recopilación de datos y la generación de informes para su análisis y toma de decisiones. [3]

Capítulo 2

Capítulo 2

2.1 Análisis

Para la recopilación de información para esta fase del proyecto, se llevaron a cabo reuniones con el personal del SILAB de la ESPOL, para, primero, identificar los aspectos visuales y de usabilidad que se pueden mejorar en el aplicativo y, segundo, para definir los requerimientos a desarrollar durante esta fase.

2.1.1 Roles y Requerimientos

En la primera fase del proyecto se definieron los roles: Administrador, Cliente, Asistente SILAB y Asistente de Departamento.

A continuación, en la Tabla 1, se presentan los requerimientos funcionales obtenidos para cada uno de los roles, la numeración continua con los requerimientos desarrollados en la primera fase además se utilizan códigos para diferenciarlos:

- Requerimientos del Administrador (código RA-##)
- Requerimientos del Cliente (código RC-##)
- Requerimientos del Asistente SILAB o Departamento (código RAS-##)
- Requerimientos de Experiencia de Usuario (código RUX-##)

Tabla 1

Requerimientos Funcionales

Código	Requerimiento
RA-07	Manejar los roles e información de los usuarios
RA-09	ConFigurar las notificaciones
RA-11	Puede filtrar a los usuarios por campos clave
RC-05	Puede recibir notificaciones tipo push en la aplicación
RC-06	Puede colocar los servicios que desea en un carrito de compras
RC-07	Puede filtrar las opciones de búsqueda
RC-08	Puede enviar mensajes para resolver dudas o solicitar mayor informacion

RAS-04	Recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estado de las solicitudes.
RAS-05	Poder reabrir solicitudes que no han sido atendidas.
RAS-06	Recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estado de las solicitudes enviadas a mi departamento
RAS- 07	Agregar más una imagen a un servicio
RUX-01	Navegar fácilmente entre pantallas
RUX-02	Encontrar fácilmente las opciones que tengo disponibles
RUX-03	Manejar fácilmente las tablas de información
RUX-04	Seleccionar las opciones de perfil sin que se cierre la sesión

2.1.2 Alcance y limitaciones

El objetivo del sistema web desarrollado es automatizar el proceso de gestión de solicitudes del SILAB. Se identificaron y seleccionaron los requisitos que pueden implementarse en el plazo establecido para el proyecto.

En la situación actual, el sistema está diseñado para configurar los servicios que los laboratorios de ESPOL ofrecen. Esto simplifica el proceso de determinar si una solicitud debe ser enviada al SILAB o directamente al Centro de Investigación o laboratorio correspondiente. Esta configuración asegura que cada solicitud sea enviada de manera eficiente al lugar correcto.

Es esencial destacar que el sistema enviará notificaciones a las personas relevantes en el proceso cada vez que una solicitud experimente algún cambio de estado.

2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución

Riesgos

Al implementar un sistema digital para automatizar la gestión de solicitudes en el SILAB, es esencial considerar posibles desafíos futuros. A medida que crece el número de laboratorios y servicios, el sistema podría enfrentar dificultades en la administración eficiente

de las solicitudes. Además, la inclusión de nuevos laboratorios y servicios podría requerir funcionalidades adicionales, lo que demandaría una mayor adaptabilidad del sistema. La falta de esta capacidad podría resultar en ajustes significativos en la solución existente.

Beneficios

La implementación de mejoras al sistema web conlleva ventajas significativas, entre las cuales se destacan:

- Mayor precisión en el seguimiento de las solicitudes a lo largo de todas las etapas del proceso, asegurando una trazabilidad más detallada.
- Simplificación y mejoras en la generación de documentación asociada a las solicitudes, así como en su respectivo seguimiento, con el objetivo de agilizar y optimizar este aspecto del proceso.

2.2 Flujo de pantallas

2.2.1 Diseño visual para el Administrador

El administrador posee la capacidad de gestionar departamentos, usuarios y roles, además de administrar el catálogo de servicios (consulte la Figura 1), metodologías (consulte la Figura 2) y muestras (consulte la Figura 3).

Figura 1

ConFiguración de servicios

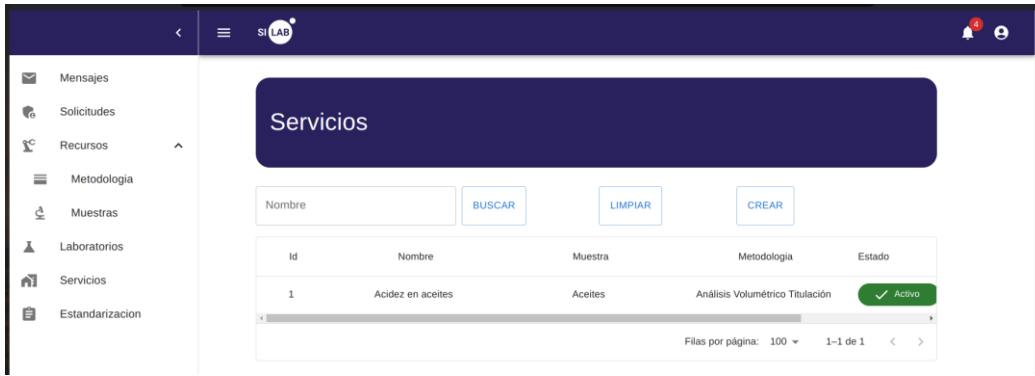


Figura 2

ConFiguración de recursos: Metodologías

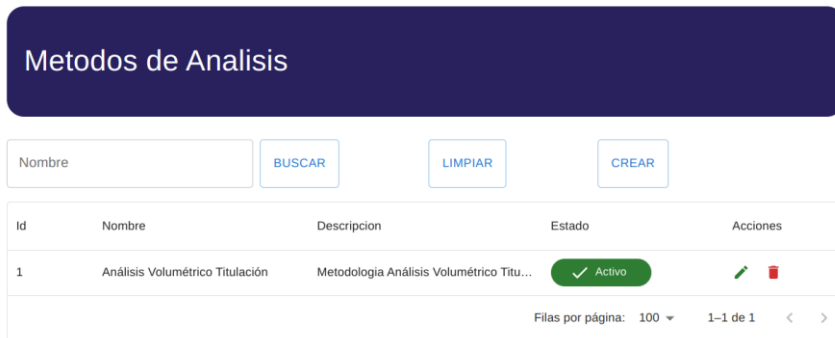
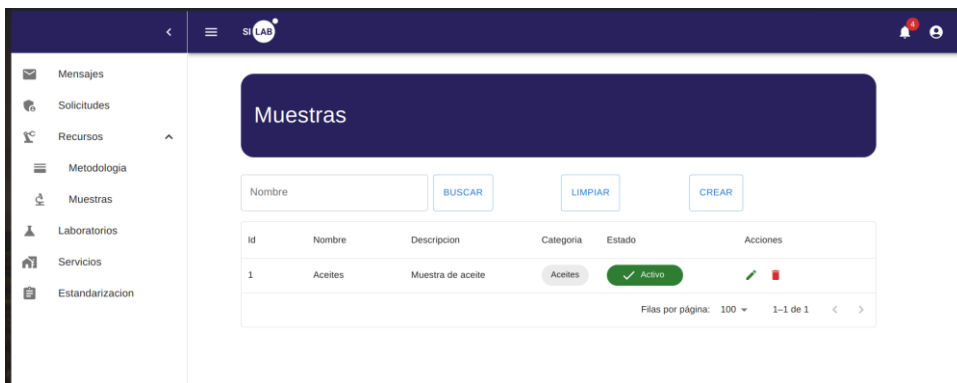


Figura 3

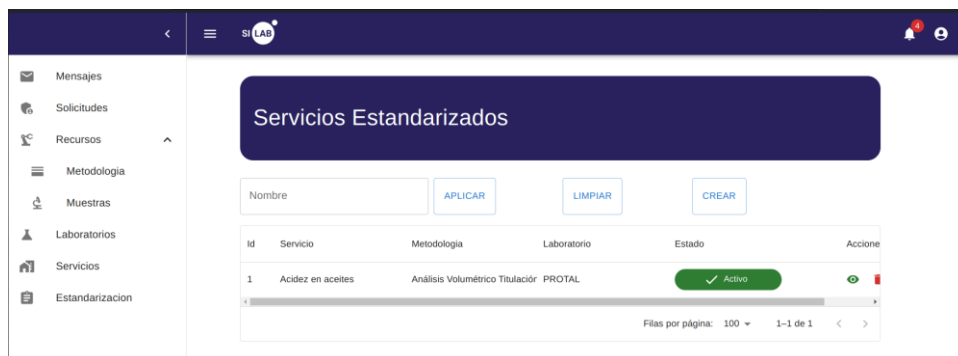
ConFiguración de recursos: Muestras



Puede establecer conexiones entre ellos para generar servicios estandarizados, como se ilustra en la Figura 4.

Figura 4

Estandarización de Servicios



Los clientes pueden ingresar solicitudes, las cuales son enviadas directamente al SILAB, y también pueden acceder a su historial, tal como se muestra en la Figura 5. Los asistentes del SILAB tienen la capacidad de visualizar y asignar solicitudes a los departamentos correspondientes. Además, los asistentes de departamento cuentan con herramientas para gestionar las solicitudes asignadas, aprobarlas y generar la proforma. El sistema también ofrece un sistema de registro y autenticación de usuarios, asignándoles roles específicos.

2.2.2 Diseño visual para el Cliente

El sistema ofrece a los clientes una plataforma intuitiva para presentar y dar seguimiento a sus solicitudes, como se muestra en la Figura 5. Pueden enviar solicitudes tanto al SILAB como a departamentos específicos, asegurando que sean atendidas por el personal adecuado. Además, tienen la posibilidad de revisar el historial de sus solicitudes, lo que les permite seguir su progreso y conocer su estado actual.

Figura 5

Ingreso de solicitudes

BIENVENIDO Andres Noboa

Crear Solicitud

Servicios Metodología

Muestra Parametros

Requiere muestreo por el laboratorio Requiere que el laboratorio este acreditado

No sabe que elegir, seleccione esta opción y ingrese una descripción de su requerimiento si necesita asesoría directa del SILAB

Descripción

Guardar

2.2.3 Diseño visual para Asistente SILAB

La interfaz del sistema Asistente SILAB proporciona una plataforma centralizada para una eficiente gestión de las solicitudes de los clientes (ver Figura 6). Desde esta interfaz, se tiene acceso a un listado actualizado de las solicitudes recientes, permitiendo examinar detalladamente la información de cada una de ellas.

Figura 6

Bandeja de solicitudes (nuevas y asignadas a departamento)

Id	Cliente	Servicio	Asistente Encargado	Estado
1	Andres Noboa	Alcalinidad	Maria Ordoñez	Asignado
2	Emily Cabrera	Aluminio intercambiable	Diego Toscano	Aceptado
3	Domenica Aivear	Conductividad eléctrica	Diego Toscano	Rechazado
4	Roberto Olmedo	Compresión no confinada	Maria Ordoñez	Pendiente

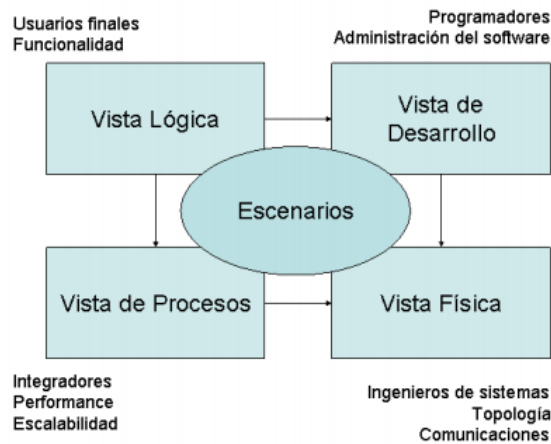
Filas por página: 100 1-4 de 4

2.3 Diseño de Solución

El enfoque de modelado de la solución se basó en el modelo 4 + 1 vistas de Krutchen [13], que abarca los aspectos detallados en la Figura 7.

Figura 7

Modelo de Krutchen [13]



2.3.1 Vista de escenarios

En este enfoque, los escenarios se delimitan mediante la transformación de los requisitos en Historias de Usuario (HUs), cada una con sus respectivos criterios de aceptación. Se presenta un resumen de algunas de estas HUs en la Tabla 2, mientras que el conjunto completo se detalla en el Apéndice A.

Tabla 2

Ejemplo de historias de usuario

Código	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
HUA-07	Como administrador	Necesito poder manejar los roles e información de los usuarios	El sistema muestra los diferentes tipos de usuarios del sistema con el rol de cada uno, además de la opción de filtrar por rol etc.
HUA-09	Como administrador	Necesito configurar las notificaciones	El sistema muestra la opción de configurar y/o editar el lapso de tiempo entre envío de notificaciones vía correo

La Tabla 3 ilustra un ejemplo específico de una HU junto con sus criterios de aceptación.

Tabla 3

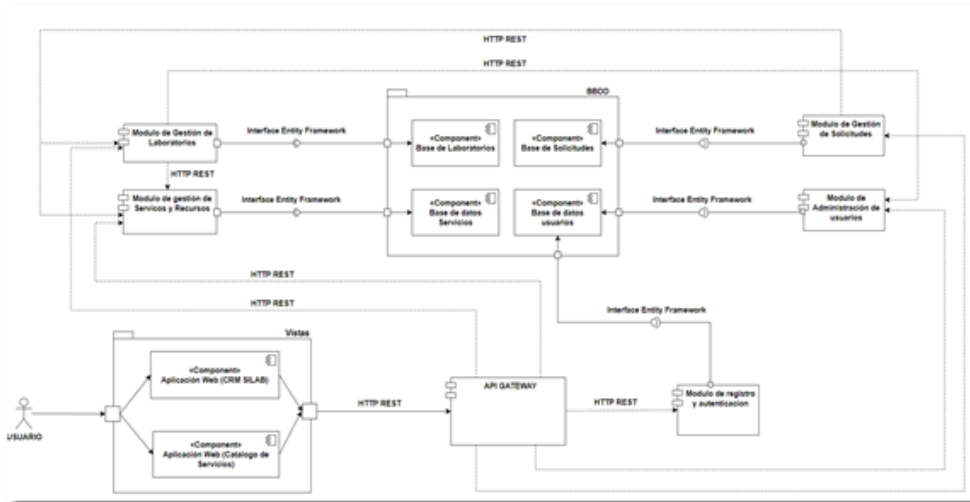
Criterios de aceptación de la historia de usuario HUA-07

<p>1. Título Administrador quiere manejar los roles e información de los usuarios</p> <p><i>Escenario: Administrador Visualiza los usuarios</i> <i>Dado que el administrador quiere inspeccionar los distintos usuarios que hay en el sistema</i> <i>Cuando da clic en “Visualizar usuarios del sistema”</i> <i>Entonces el sistema muestra todos los tipos de usuarios del sistema con su rol</i></p> <p><i>escenario: Administrador quiere cambiar un rol</i> <i>Dado que el administrador quiere cambiar el rol de un usuario existente</i> <i>Dado que el administrador ingresa a la ventana de información del usuario</i> <i>Cuando da clic en “rol”</i> <i>Entonces selecciona el nuevo rol al cual quiere cambiar al usuario</i></p> <p><i>escenario: Administrador edita la información de un usuario</i> <i>Dado que el administrador quiere ingresar información faltante de un usuario que ingreso por CAS</i> <i>Entonces dentro de la ventana de información del usuario ingresa la información faltante</i></p>
<p>1. Título Administrador quiere configurar las notificaciones</p> <p><i>Escenario: Administrador quiere ajustar los tiempos de envío de notificaciones</i> <i>Dado que al administrador le soliciten o quiera cambiar los tiempos de envío de notificaciones</i> <i>Cuando da clic en “Gestión de notificaciones”</i> <i>Entonces ajustara el tiempo que él quiere o el que le hayan solicitado</i></p> <p><i>escenario: Administrador quiere gestionar los grupos que reciben las notificaciones</i> <i>Dado que el administrador quiere cambiar los usuarios que reciben las notificaciones</i> <i>Cuando da clic en “Gestión de notificaciones”</i> <i>Entonces cambia los grupos que recibirán las notificaciones</i></p>

2.3.2 Vista Lógica

La vista lógica del sistema se encarga de representar las funciones y las interacciones entre los diferentes participantes presentes en él. En este contexto, se utiliza un modelo de Entidad-Relación, tal como se muestra parcialmente en la Figura 8, para visualizar esta perspectiva lógica. Este modelo nos brinda una representación de cómo están interrelacionadas las diversas entidades del sistema y cómo interactúan entre sí. Por ejemplo, se establece una relación directa entre una solicitud, que se registra en la tabla T_SOL_SOLICITUD, y la entidad de usuarios, representada por la tabla T_USR_USUARIO.

Figura 8

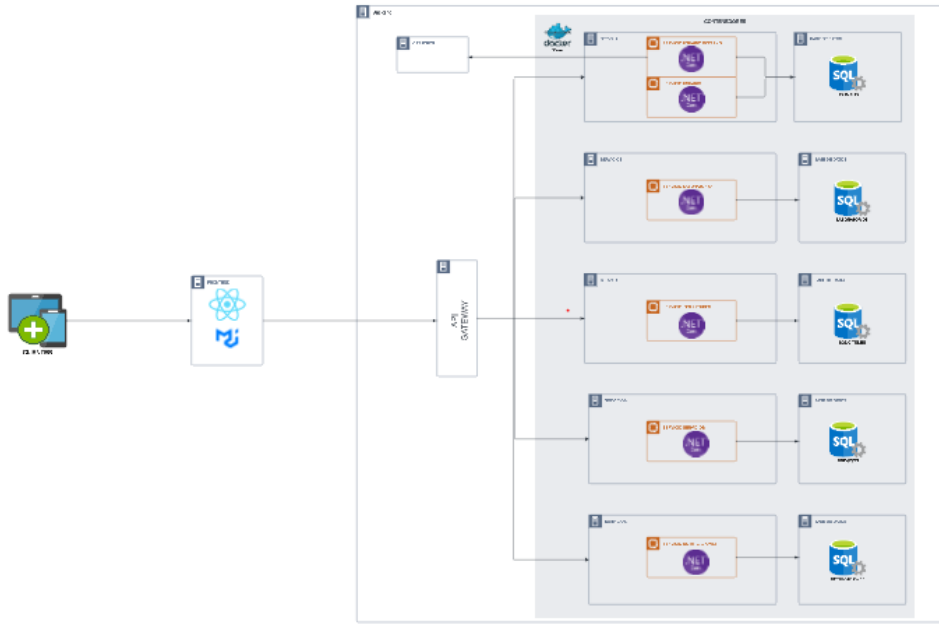


2.3.4 Vista de procesos

En esta vista se abordan aspectos como la gestión de la concurrencia de datos y la comunicación entre los diferentes servicios del sistema. La gestión de la concurrencia se realiza utilizando el Framework .Net y el motor de base de datos SQL Server, lo que elimina la necesidad de su representación explícita. Además, la Figura 10 ilustra el proceso de interacción entre los diferentes servicios y el cliente. Se resalta que el cliente realiza solicitudes a través de un punto centralizado denominado API GATEWAY, el cual dirige y redirige hacia los diversos servicios del sistema, ya sea para gestionar una solicitud, registrar un servicio, entre otros. Asimismo, cada servicio se comunica compartiendo recursos.

Figura 10

Flujo de comunicación e interacción de los servicios

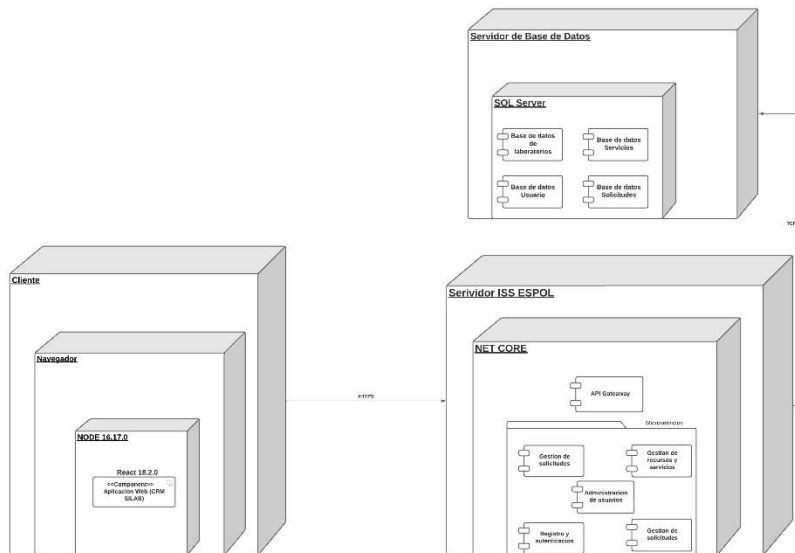


2.3.5 Vista Física

En lo referente a la disposición física, se elaboró un Diagrama de Despliegue que proporciona una visión clara de la interacción entre los componentes de software y hardware. Este diagrama, ilustrado en la Figura 11, describe la comunicación y colaboración entre los elementos del software y las partes físicas del sistema.

Figura 11

Diagrama de despliegue



2.4 Plan de implementación

Para agilizar y simplificar el desarrollo del actual prototipo del sistema, se emplearon 8 Sprints, cuyas fechas específicas se detallan en la Tabla 4. En esta tabla se identifican las historias de usuario a ser desarrolladas mediante códigos establecidos en el Apéndice A.

Tabla 4

Cronograma de actividades

Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin	Actividad / Historia de usuario
1	03-12-2023	09-12-2023	HUA-07, HUA-08, HUA-09, HUA-010, HUA-011
2	10-12-2023	20-12-2023	HUC-05, HUC-06, HUC-07
	21-12-2023	21-12-2023	Pruebas
3	22-12-2023	01-12-2023	HUCAS-04, HUCAS-05
	02-01-2024	02-01-2024	Pruebas
4	03-01-2024	10-01-2024	HUCAD-03, HUCAD-04, HUAD-05
5	10-01-2023	19-01-2023	HUX-01, HUAX-02, HUAX-03, HUAX-04
	19-01-2023	22-01-2023	Pruebas

Capítulo 3

Capítulo 3

3.1 Resultados y Análisis de datos

En esta sección, se detalla el procedimiento seguido para alcanzar la solución, describiendo el proceso de implementación y resaltando las particularidades y ajustes realizados durante el desarrollo. Se presenta la solución definitiva, destacando las mejoras clave incorporadas. Además, se ofrecen detalles sobre las pruebas realizadas con los usuarios, así como los resultados obtenidos de estas evaluaciones.

Finalmente, se presentan los resultados de las pruebas de funcionamiento realizadas por los usuarios principales del sistema, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de las historias de usuario planificadas inicialmente. Este enfoque proporciona una visión integral del desarrollo, desde la implementación hasta la evaluación y validación por parte de los usuarios, destacando los logros clave y la efectividad de la solución propuesta.

3.2 Implementación de la Solución

La ejecución de la solución se desarrolló según el plan detallado en el cronograma, como se describe en la Tabla 4. La metodología adoptada comprendió la creación inicial de prototipos para cada pantalla. A medida que avanzaba el proceso, se realizaron ajustes sugeridos por el cliente, los cuales se discutían en las reuniones semanales. Estas modificaciones se implementaron, sometieron a pruebas y presentadas gradualmente durante 8 semanas a los clientes finales en reuniones regulares. Estas sesiones proporcionaron una valiosa retroalimentación, permitiendo ajustes continuos según las necesidades y preferencias del usuario.

Durante nuestras presentaciones semanales, exploramos en detalle el funcionamiento del módulo dirigido a administradores, clientes, asistentes de laboratorio y SILAB. Durante una de nuestras reuniones, recibimos una valiosa retroalimentación por parte de uno de los usuarios. Este destacó la importancia de que, al crear servicios, tanto clientes internos como externos proporcionen la mayor cantidad posible de información. Esta sugerencia busca agilizar el proceso de cotización, asegurando propuestas más precisas y adaptadas a las necesidades específicas de cada servicio.

En este periodo, las pantallas se refinaron hasta alcanzar su versión final. El producto resultante fue trasladado desde un entorno de prueba a producción, marcando el lanzamiento exitoso de la versión mejorada de la plataforma web del SILAB. Este proceso de desarrollo iterativo y la atención constante a las sugerencias de los clientes contribuyeron al éxito y la calidad final del producto implementado.

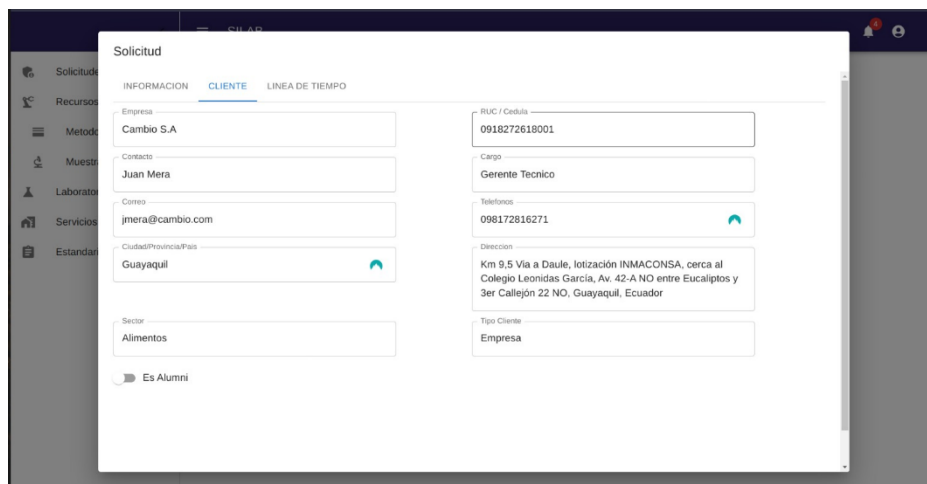
3.3 Resultados

Esta sección se muestran las principales vistas mejoradas en el sistema de gestión del SILAB a partir de lo desarrollado en la Fase 1.

En la Figura 11 se muestra la nueva vista del modal de los datos del cliente para la solicitud de servicios hacia el SILAB.

Figura 11

Vista de la página de solicitud de servicios mejorada



The image shows a screenshot of a web application interface for a 'Solicitud' (Request) modal. The modal is titled 'Solicitud' and has three tabs: 'INFORMACION', 'CLIENTE', and 'LINEA DE TIEMPO'. The 'CLIENTE' tab is active. The form contains the following fields:

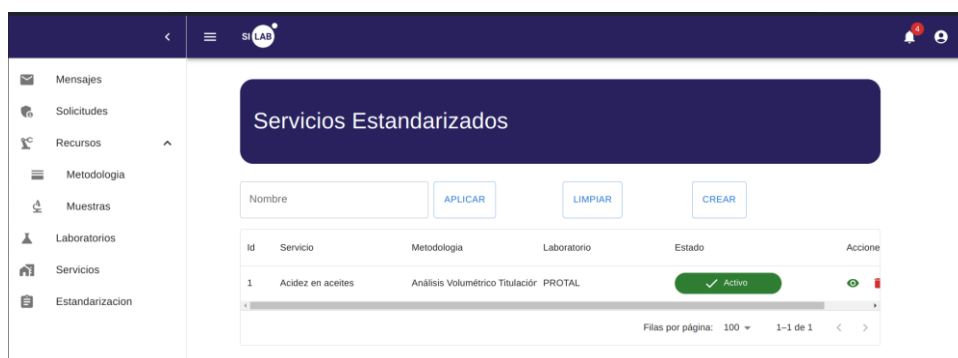
Field Name	Value
Empresa	Cambio S.A
RUC / Cedula	0918272618001
Contacto	Juan Mera
Cargo	Gerente Tecnico
Correo	jmera@cambio.com
Telefonos	098172816271
Ciudad/Provincia/Pais	Guayaquil
Direccion	Km 9,5 Via a Daule, lotización INMACONSA, cerca al Colegio Leonidas Garcia, Av. 42-A NO entre Eucaliptos y 3er Callejon 22 NO, Guayaquil, Ecuador
Sector	Alimentos
Tipo Cliente	Empresa
Es Alumni	<input type="checkbox"/>

Esta nueva vista (ver Figura 11) permite una forma mejorada de la solicitud de servicios para que se vea más atractiva. Además, se añadieron más campos para obtener más información del cliente para poder estar en contacto con el cliente de varias formas. Adicionalmente, la solicitud ahora se despliega como una ventana emergente y no que se lo lleve a una nueva página. Finalmente, se le agregaron las pestañas información y la línea de tiempo para que el cliente pueda ver en qué estado se encuentra su solicitud

En la Figura 12 se muestra la nueva vista de la página principal de los servicios estandarizados donde se visualizan los estados de cada uno de ellos.

Figura 12

Vista de la página de estandarización de servicios mejorada



Esta nueva vista (ver Figura 12) presenta mejoras visuales significativas en la página de estandarización de servicios. Se ha incorporado un campo de estado que permite una rápida visualización del progreso de cada servicio. Además, ahora cuenta con una práctica barra de búsqueda que facilita la localización rápida de servicios específicos. Estas adiciones no solo mejoran la estética de la página, sino que también optimizan la experiencia del usuario al proporcionar una mayor transparencia en el estado de los servicios y una forma eficiente de buscar información.

Las Figuras 13, 14 y 15 exhiben la interfaz de la nueva ventana emergente dedicada a la creación de servicios estandarizados, proporcionando una visión detallada del proceso que implica su ejecución.

Figura 13

Vista de creación de Servicio estandarizado en la etapa de selección de laboratorio

The screenshot shows the 'Crear Servicio Estandarizado' interface at the 'Selección de Laboratorio' step. The progress bar indicates the first step is active. The 'Laboratorio' dropdown menu is set to 'CENAIM'. The 'Descripción' field contains 'Laboratorio CENAIM'. To the right, there is an image of a scientist in a lab coat and gloves working with a microscope and petri dishes. At the bottom, there are 'ATRÁS' and 'SIGUIENTE' buttons.

Figura 14

Vista de creación de Servicio estandarizado en la etapa de selección de servicio

The screenshot shows the 'Crear Servicio Estandarizado' interface at the 'Selección de Servicio' step. The progress bar indicates the second step is active. The 'Servicio' dropdown menu is set to 'Acidez en aceites'. The 'Descripción Servicio' field contains 'servicio de acidez en aceites'. The 'Metodología' field contains 'Análisis Volumétrico Titulación'. To the right, the 'Parametro' dropdown menu is set to 'Acidez', and the 'Descripción Parametro' field contains 'Parametro de acidez'. The 'Muestra' field contains 'Muestra de aceite'. At the bottom, there are 'ATRÁS' and 'SIGUIENTE' buttons.

Figura 15

Vista de creación de Servicio estandarizado en la etapa de agregar información adicional

The screenshot shows the 'Crear Servicio Estandarizado' interface at the 'Ingresar Información Adicional' step. The progress bar indicates the third step is active. The 'Costo Estimado' field contains '\$'. The 'Unidad de Reporte' field is empty. The 'Tiempo Estimado' field contains 'dias'. The 'Limite Cuantificable' field is empty. At the bottom, there are two toggle switches: 'Acreditado' (checked) and 'Realiza Muestreo' (unchecked). At the bottom, there are 'ATRÁS' and 'GUARDAR' buttons.

Estos son cambios notables presentes en las Figuras 13, 14 y 15, donde la obtención de información detallada durante la creación paso a paso del servicio estandarizado brinda una comprensión más clara de los requisitos necesarios. La inclusión de pasos y orientaciones específicas en cada campo mejora la intuitividad y la facilidad de uso para los usuarios.

En la Figura 16, se introduce una nueva vista que proporciona detalles adicionales sobre el servicio estandarizado recién creado, incluyendo información sobre el costo, la duración estimada, así como la unidad del informe y de reporte.

Figura 16

Vista de Servicio estandarizado mostrando información adicional

Servicio Estandarizado

LABORATORIO SERVICIO **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Costo Estimado: \$ 378

Unidad de Reporte: gm

Tiempo Estimado: 9 días

Limite Cuantificable: 0-60

Acreditado Realiza Muestreo

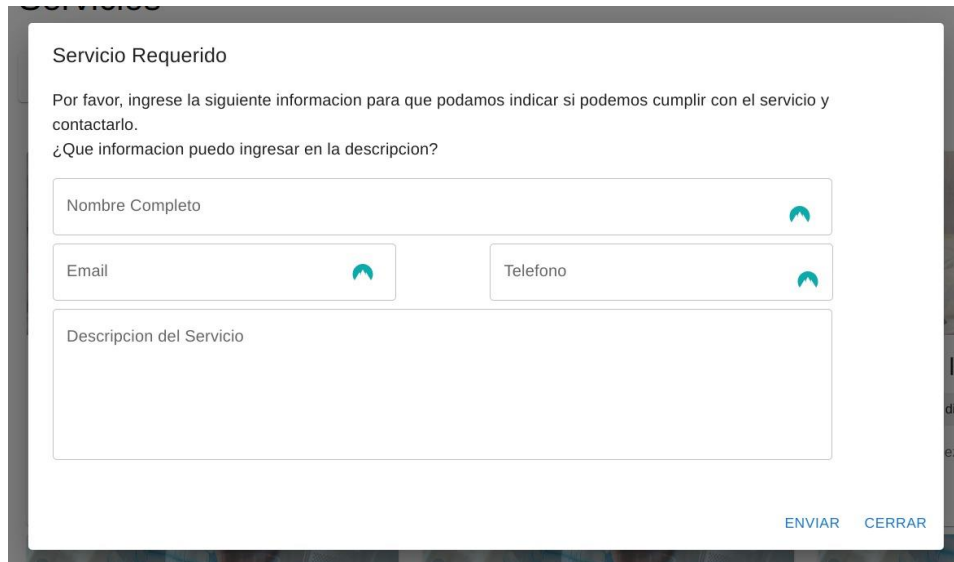
CERRAR

La reciente vista presentada en la Figura 16 experimenta cambios notables al ofrecer información detallada sobre el servicio estandarizado recién creado. Estos ajustes resultan esenciales para proporcionar a los usuarios una comprensión más clara de la duración estimada y los costos asociados con el servicio solicitado. Este enfoque mejora la transparencia en la presentación de información, permitiendo a los usuarios tener una percepción más precisa del proceso y los gastos relacionados con el servicio requerido.

En la Figura 17 se muestra la nueva vista de la ventana emergente para que el usuario pueda proporcionar toda la información necesaria del servicio que desea y sus datos como correo y teléfono para que se le pueda notificar si es posible realizarlo.


Figura 17



Vista de solicitud de servicio



Servicio Requerido

Por favor, ingrese la siguiente información para que podamos indicar si podemos cumplir con el servicio y contactarlo.
¿Que informacion puedo ingresar en la descripcion?

Nombre Completo 

Email  Telefono 

Descripcion del Servicio

ENVIAR CERRAR

En la Figura 17, se presenta una interfaz renovada de la ventana emergente, donde los usuarios pueden ingresar de manera más efectiva la información esencial del servicio deseado y sus datos de contacto. Estos cambios facilitan a los usuarios proporcionar detalles precisos sobre el servicio solicitado, al tiempo que aseguran la disponibilidad de la información de contacto necesaria para recibir notificaciones pertinentes sobre la viabilidad de la solicitud. Esta mejora busca optimizar la experiencia del usuario al simplificar el proceso de ingreso de datos y garantizar una comunicación eficiente sobre la factibilidad del servicio.

En la Figura 18 se muestra la nueva vista de la ventana emergente para que el usuario llene toda la información del servicio a realizar y adjunte imágenes para mostrar el proceso.

Figura 18

Vista de ventana para la creación del servicio

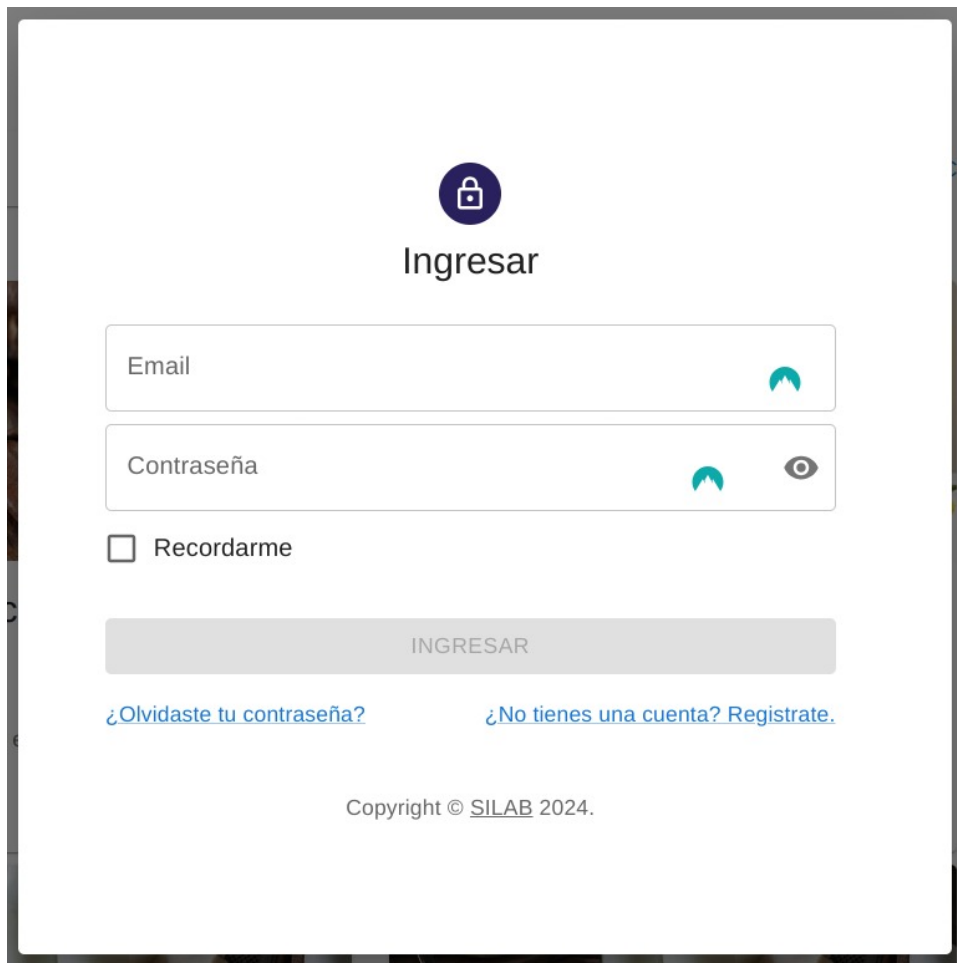
The screenshot shows a web form titled "Crear Servicio". The form is organized into two columns. The left column contains the following fields from top to bottom: a text input for "Nombre Servicio" with a blue circular icon on the right; a larger text area for "Descripcion Servicio"; a dropdown menu for "Muestra"; a text input for "Descripcion Muestra"; and a text input for "Nombre Parametro". The right column contains: a blue link "SUBIR IMAGENES" above a dashed rectangular box labeled "Imagen"; a dropdown menu for "Metodologia"; a text input for "Descripcion Metodologia"; and a text input for "Descripcion Parametro". At the bottom right of the form, there are two buttons: "GUARDAR" and "CERRAR".

En la Figura 18, se presenta la interfaz mejorada de la ventana emergente que permite a los usuarios completar detalladamente la información del servicio que desean realizar. Además, se ha incorporado la funcionalidad de adjuntar imágenes para proporcionar una representación visual del proceso requerido. Estos cambios facilitan a los usuarios la tarea de comunicar los detalles del servicio, y les brinda la capacidad de enriquecer la solicitud con imágenes, mejorando así la comprensión y eficacia del proceso.

En la Figura 19 se muestra la nueva vista de la ventana para iniciar sesión un poco más simplificada.

Figura 19

Vista de nueva ventana para iniciar sesión



En la Figura 19, se ha optimizado la experiencia del usuario al transformar la visualización de los servicios disponibles en una ventana emergente en lugar de una página completa. Esta mejora permite una transición más fluida, evitando la necesidad de cambiar completamente de página al explorar los servicios antes de iniciar sesión. La ventana emergente facilita la visualización y selección de servicios, permitiendo a los usuarios obtener información rápida sin abandonar la página actual. Este cambio busca proporcionar una navegación más intuitiva y eficiente, mejorando así la accesibilidad y comodidad para los usuarios.

En la Figura 20 se muestra la nueva ventana emergente para el registro de nuevos usuarios que deseen adquirir un servicio de SILAB.

Figura 20

Vista de nueva ventana para registro de un nuevo cliente

The image shows a registration form titled "Registro" with a lock icon above the title. The form contains the following fields and elements:

- Tipo Cliente:** A dropdown menu.
- Nombres:** A text input field with a blue checkmark icon.
- Apellidos:** A text input field with a blue checkmark icon.
- Cedula/RUC:** A text input field.
- Ciudad/Pais:** A text input field with a blue checkmark icon.
- Correo Electronico:** A text input field with a blue checkmark icon.
- Contraseña:** A text input field with a blue checkmark icon and an eye icon for toggling visibility.
- Direccion:** A text input field with a blue checkmark icon.
- Privacy Policy:** A checkbox followed by the text "Estoy de acuerdo con la politica de privacidad y uso de datos."

En la Figura 20, se presenta la renovada ventana emergente para el registro de nuevos clientes. Un aspecto destacado es la adaptabilidad de los datos requeridos según el tipo de cliente, lo cual constituye un cambio significativo. Esta modificación ofrece una ventaja considerable a los administradores al permitirles recopilar información más detallada y específica de cada cliente. La personalización de los datos según las características de cada cliente contribuye a una gestión más eficiente y a la capacidad de proporcionar servicios adaptados a sus necesidades particulares. Este cambio se orienta a mejorar la calidad del servicio al cliente al proporcionar información más relevante y útil para los administradores.

En la Figura 21 se muestra una nueva ventana donde el usuario si tiene alguna consulta o duda puede enviar un mensaje y su información de contacto para que se comuniquen con él.

Figura 21

Vista de nueva ventana para enviar un mensaje

Mensaje

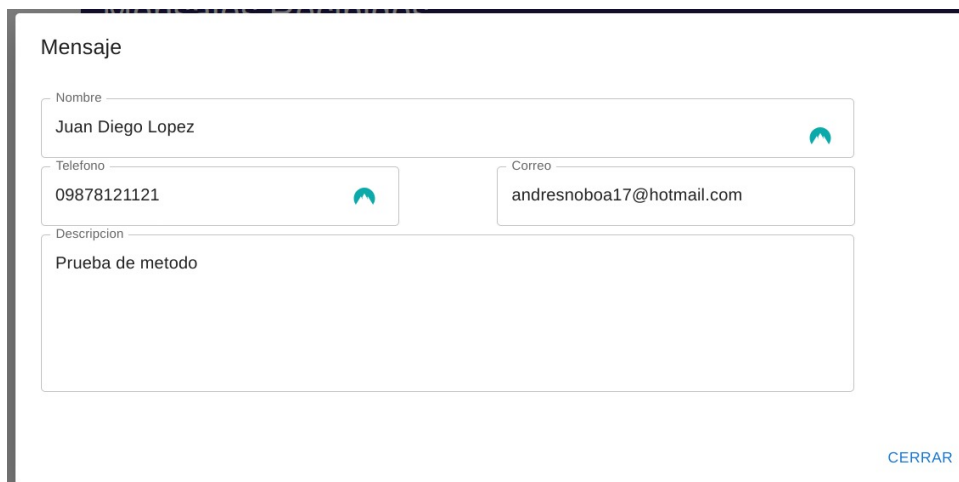
Nombre
Juan Diego Lopez

Telefono
09878121121

Correo
andresnoboa17@hotmail.com

Descripcion
Prueba de metodo

CERRAR

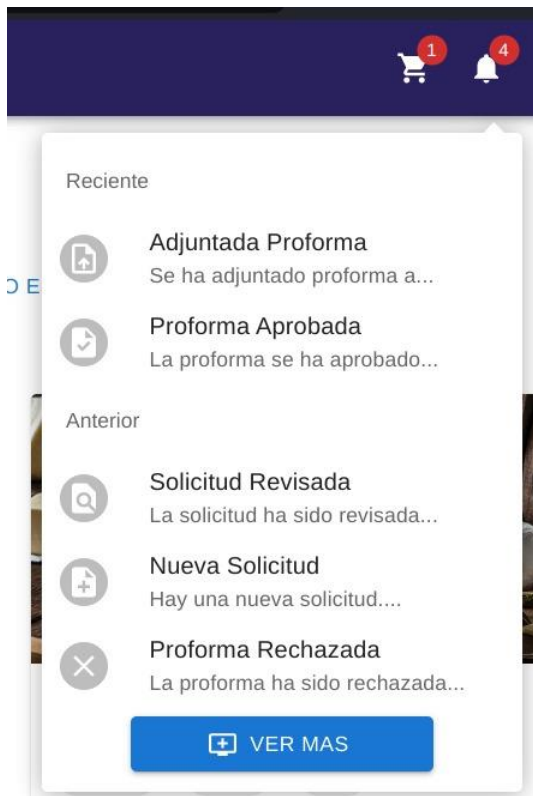


En la Figura 21, se presenta una innovadora ventana que facilita a los usuarios el envío de consultas o dudas mediante mensajes, además de proporcionar su información de contacto para recibir respuestas. Este cambio representa una mejora sustancial al brindar a los usuarios una forma más accesible y directa de interactuar con el sistema. La inclusión de un canal de comunicación integrado en la plataforma favorece la atención personalizada y oportuna de las inquietudes de los usuarios, mejorando así la experiencia general de servicio.

En la Figura 22 se puede apreciar un nuevo icono agregado en la barra que es la campana de notificaciones donde se informa cuando hubo cambios en alguna proforma o solicitud.

Figura 22

Vista de nuevo icono de campana de notificaciones

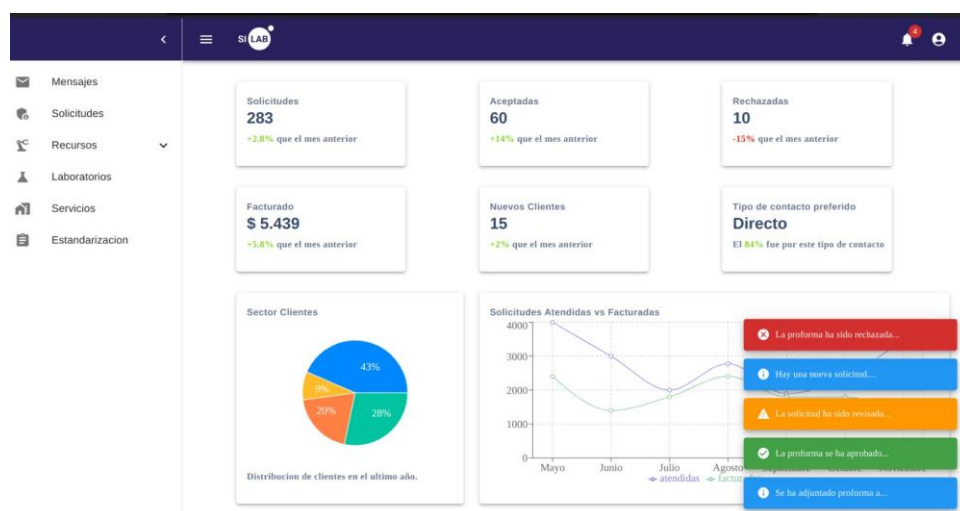


En la Figura 22, se destaca la adición de un nuevo icono en la barra de navegación, representado por una campana de notificaciones. Este nuevo elemento proporciona a los usuarios un medio instantáneo para recibir información sobre cambios relevantes, como actualizaciones en proformas o solicitudes. La inclusión de la campana de notificaciones mejora la capacidad del sistema para mantener a los usuarios informados de manera oportuna, brindando una experiencia más completa y facilitando el seguimiento de eventos importantes en el proceso de gestión de servicios.

En la Figura 23 se muestra la nueva página de inicio para el usuario Asistente SILAB predominando gráficos y valores resumiendo las solicitudes ingresadas y en proceso.

Figura 23

Vista de la página de Asistente SILAB nueva



Estos son los cambios destacados en la página de inicio del asistente SILAB (consultar Figura 23) la página de inicio del asistente SILAB experimentó mejoras visuales significativas para ofrecer una experiencia más atractiva y funcional. Además, se han integrado datos estadísticos directamente en la página principal, brindando un control más efectivo sobre las solicitudes en proceso y pendientes. Esta función permite un seguimiento más preciso del progreso a lo largo de los meses.

Adicionalmente, se implementaron notificaciones push para informar al usuario sobre cambios significativos tan pronto como inicia sesión, manteniéndolo al tanto de todas las actualizaciones relevantes que ocurrieron en su ausencia. Estas adiciones buscan optimizar la eficiencia y la comunicación, proporcionando una experiencia más completa y receptiva para el usuario.

En la Figura 24 se muestra la nueva vista de servicios requeridos mejorada con una mejor visualización y detalle de los servicios por adquirir.

Figura 24

Vista de Servicios requeridos mejorada

Servicios Requeridos

Acidez en leche
Categoria Lacteos
Entrega aprox. 8
Muestra Leche Fluida

Laboratorio Lacteos
Precio U. \$ 24
Metodologia EDTA-Titri...

Detalle

Servicios	1
Subtotal (1 muestras)	\$ 24.00
Descuentos	\$ 0.00
IVA	\$ 2.88
Total	\$ 26.88

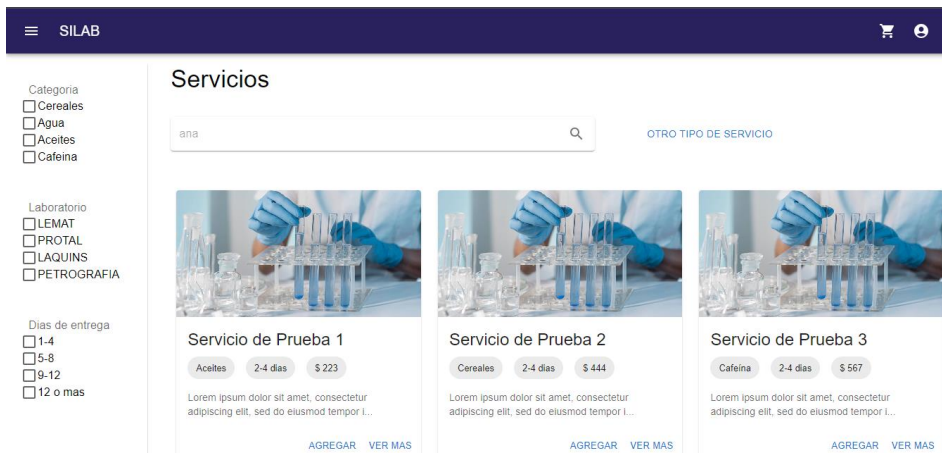
PAGAR

La página de servicios requeridos ha experimentado una mejora visual notable, especialmente resaltada en la Figura 24. Ahora, la información proporcionada sobre los servicios a adquirir es más concisa y detallada, lo que permite una comprensión más rápida y completa. Estas actualizaciones buscan mejorar la experiencia del usuario al facilitar la navegación y la toma de decisiones informadas en cuanto a los servicios deseados.

En la Figura 25 se observa la nueva vista de la página de inicio del SILAB a la que llegan todos los usuarios para explorar previo a la adquisición de un servicio.

Figura 25

Nueva Vista de la página de inicio del SILAB

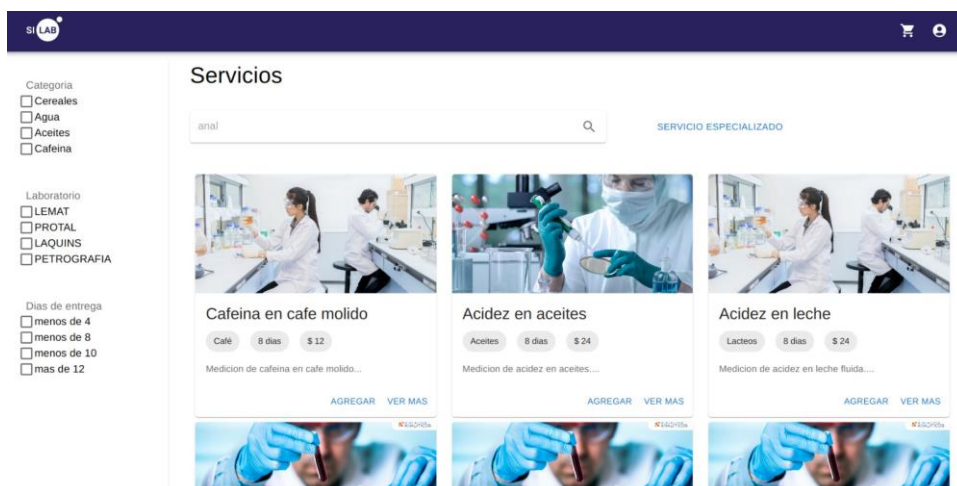


Se ha modificado la página de inicio, que anteriormente estaba destinada exclusivamente para iniciar sesión. Ahora, los servicios ofrecidos por SILAB son visibles de inmediato al acceder a la página principal. Cuando el usuario decide adquirir un servicio, se le solicita registrarse o iniciar sesión, una experiencia mejorada y más accesible. Esta actualización, que se observa en la Figura 25, busca dar una introducción más clara a los servicios disponibles, y facilita el registro para los usuarios interesados en obtenerlos.

En la Figura 26 se muestra la nueva vista de la página de búsqueda de servicios con filtros para que el usuario pueda encontrar su requerimiento de manera más rápida y concisa.

Figura 26

Nueva vista de la página de búsqueda con filtros en la parte lateral



Hemos introducido mejoras sustanciales para potenciar la experiencia del usuario. Se han incorporado filtros y sugerencias de búsqueda en la barra, lo que facilita la localización de información de manera más eficiente. Además, se ha realizado una mejora significativa en el aspecto visual de la ventana, otorgándole un diseño más atractivo y agradable para los usuarios. Este conjunto de cambios, detallados en la Figura 26, no solo busca optimizar la estética, sino también mejorar la usabilidad y la eficacia general al interactuar con la interfaz.

3.4 Pruebas

Para evaluar la experiencia de los usuarios al interactuar con el prototipo, se llevaron a cabo 2 ciclos de pruebas. Durante estos ciclos, se evaluaron las funcionalidades implementadas, como la creación de servicios, la gestión de laboratorios y la gestión de metodologías. Además, se examinó la receptividad, la intuición y el dinamismo de la plataforma. Se utilizó el cuestionario Experiencia del Usuario (UEQ) con la participación de 20 usuarios. Este cuestionario consta de 26 métricas, evaluadas en una escala del 1 al 5, donde 1 representa la calificación más baja y 5 la más alta. Las métricas abordan aspectos como la atracción al sistema, transparencia, eficiencia, controlabilidad, estimulación y novedad. El cuestionario utilizado se basa en el trabajo de Andreas Hinderks (2018) y se detalla en el Apéndice B. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de estas pruebas.

3.5 Resultado de cuestionario de experiencia de usuario

En la Tabla 5, se recopilan resultados derivados de los 20 cuestionarios administrados a usuarios que probaron las funcionalidades que se implementaron mencionadas anteriormente.

Tabla 5

Promedio, varianza y desviación estándar de las mediciones obtenidas

Item	Media	Varianza	Desv. Sta	No.	Izquierda	Derecha	Escala
1	↑ 2,2	1,2	1,1	31	desagradable	agradable	Atracción
2	↑ 1,6	1,8	1,4	31	no entendible	entendible	Transparencia
3	↓ -1,2	3,7	1,9	31	creativo	sin imaginacion	Novedad
4	↓ -1,9	1,2	1,1	31	facil de aprender	dificil de aprender	Transparencia
5	↓ -1,2	2,9	1,7	31	valioso	de poco valor	Estimulación
6	↑ 1,7	1,7	1,3	31	aburrido	emocionante	Estimulación
7	↑ 1,0	2,7	1,7	31	no interesante	interesante	Estimulación
8	↑ 1,5	2,1	1,5	31	impredecible	predecible	Controlabilidad
9	↓ -1,3	2,5	1,6	31	rapido	lento	Eficiencia
10	→ -0,1	3,6	1,9	31	original	convencional	Novedad
11	↑ 1,6	2,0	1,4	31	obstructivo	impulsor de apoyo	Controlabilidad
12	↓ -1,0	2,4	1,6	31	bueno	malo	Atracción
13	↑ 1,4	2,1	1,5	31	complicado	facil	Transparencia
14	↑ 1,4	2,0	1,4	31	repeler	atraer	Atracción
15	↑ 1,6	1,9	1,4	31	convencional	novedoso	Novedad
16	↑ 1,2	3,1	1,8	31	incomodo	comodo	Atracción
17	↓ -1,4	2,1	1,5	31	seguro	inseguro	Controlabilidad
18	↓ -1,5	2,2	1,5	31	activante	adormecedor	Estimulación
19	↓ -1,6	2,1	1,5	31	cube expectativas	no cube expectativas	Controlabilidad
20	↑ 1,4	2,7	1,6	31	ineficiente	eficiente	Eficiencia
21	↓ -1,2	2,5	1,6	31	claro	confuso	Transparencia
22	↑ 1,4	2,7	1,6	31	no pragmatico	pragmatico	Eficiencia
23	↓ -1,8	1,5	1,2	31	ordenado	sobrecargado	Eficiencia
24	↓ -1,2	2,8	1,7	31	atractivo	feo	Atracción

Después de recopilar todas las mediciones de los usuarios encuestados, se procedió a asignar ponderaciones en un rango de -3 a 3 para facilitar los cálculos. Posteriormente, se realizaron las estimaciones correspondientes del promedio de las 24 mediciones, así como de la varianza y la desviación estándar, como se detalla en la Tabla 5.

A continuación, se llevó a cabo una segmentación de la información contenida en la Tabla 6 según las escalas correspondientes. Este paso facilitó la obtención de estimaciones finales de los datos de interés derivados de las pruebas, tales como atracción, transparencia, eficiencia, controlabilidad, estimulación y novedad, como se refleja en la Tabla 6.

Tabla 6

Segmentación de la información obtenida

Escalas UEQ (Media y Varianza)		
Atracción	⇒ 0,510	0,46
Transparencia	⇒ -0,024	0,15
Eficiencia	⇒ -0,065	0,40
Controlabilidad	⇒ 0,024	0,22
Estimulación	⇒ 0,000	0,09
Novedad	⇒ 0,097	0,55

Además, se llevó a cabo una evaluación comparativa utilizando las mediciones procesadas, como se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7

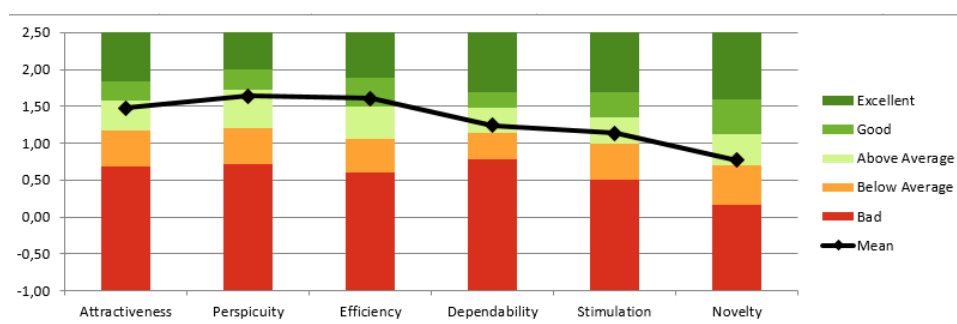
Benchmark de calidad del prototipo

Escala	Media	Comparacion con benchmark
Atracción	1,47	Sobre el promedio
Transparencia	1,64	Sobre el promedio
Eficiencia	1,61	Bueno
Controlabilidad	1,24	Sobre el promedio
Estimulación	1,14	Sobre el promedio
Novedad	0,77	Sobre el promedio

Este análisis comparativo, denominado benchmark, permitió extraer conclusiones acerca de la calidad del prototipo de manera más comprensible. Las categorías consideradas incluyeron excelencia (excellent), buen rendimiento (good), por encima del promedio (above average), por debajo del promedio (below average), insatisfactoria (bad), y por debajo del umbral (lower border). Además, los resultados de este benchmark se representaron gráficamente mediante un gráfico de barras, el cual se detalla en la Figura 27.

Figura 27

Benchmark gráfico con las escalas medidas.



En esta sección, queda patente que el prototipo, completamente funcional, ha superado de manera satisfactoria todas las pruebas detalladas. En cada una, los resultados obtenidos superaron las expectativas promedio. El rendimiento excepcional en cuanto a eficiencia es notable, indicando que el sistema se caracteriza por su velocidad, eficacia, organización y practicidad. La controlabilidad también ha sido destacada, evidenciando que el sistema es predecible, brinda un soporte efectivo, es seguro y cumple con las expectativas de los usuarios.

En lo que respecta a la estimulación, los resultados reflejan que el sistema es valioso, emocionante, interesante y motivador. Sin embargo, se observa que, en áreas como atracción, transparencia y novedad, aunque los resultados superan el promedio, aún podrían considerarse como puntos susceptibles de mejoras futuras. Este análisis resalta los aspectos positivos del prototipo, pero también identifica áreas específicas que podrían beneficiarse de futuras optimizaciones para ofrecer una experiencia aún más completa y satisfactoria.

Capítulo 4

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Se han integrado nuevas características completamente funcionales al prototipo del sistema de gestión de solicitudes de servicios hacia el SILAB de la ESPOL, enlazando a los distintos participantes involucrados en la formalización de propuestas para el SILAB, de acuerdo con los estándares de desarrollo establecidos por la GTSI de la ESPOL.
- Se logró implementar un prototipo que mejora la facilidad de uso de las funciones adhiriéndose a los criterios de desarrollo establecidos por el GTSI.
- Se integraron los requisitos identificados en los cuestionarios aplicados a los usuarios del sistema y los sugeridos por el cliente, siguiendo las normas tecnológicas establecidas por el GTSI.
- Se obtuvo una buena acogida por parte de los usuarios al presentarles el nuevo sistema con todas las funcionalidades y vistas mejoradas.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda cambiar la estructura del backend a una en la que se utilice una sola base de datos en un clúster, esto para evitar latencia entre los diferentes microservicios, tener entidades en común y disminuir la complejidad del mantenimiento del proyecto.
- Se sugiere cambiar el API Gateway desarrollada por una solución como Traefik para que se encargue de la autenticación y redireccionar las solicitudes a los diferentes microservicios.
- Que los desarrolladores de la siguiente fase realicen el estudio para la realización de las conexiones y configuraciones para el funcionamiento de un botón de pago.
- Se sugiere mejorar la sección de creación de laboratorios al permitir que los usuarios proporcionen información detallada para facilitar la habilitación de la vista de laboratorio. Esto podría incluir campos adicionales o instrucciones claras para que los usuarios describan con mayor precisión el propósito y los requisitos específicos del laboratorio.
- Se sugiere establecer las funciones y responsabilidades asociadas con cada rol dentro del sistema, para facilitar la asignación adecuada de tareas y responsabilidades. Definir con precisión las capacidades y actividades específicas de cada rol permitirá una distribución más eficiente y efectiva de las responsabilidades entre los usuarios del sistema. Esta claridad contribuirá a un funcionamiento más fluido y a la optimización de las habilidades y competencias de cada miembro del equipo, mejorando así la eficacia global del sistema.

Referencias

- [1] , J. Bravo, "Gestión de Procesos," Editorial Evolución S.A, 2009. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/6236588/Gestion_de_Procesos_Juan_Bravo_Carrasco
- [2] , C. P. H. y. J. J, "Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa," de Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa, Madrid, 2019, p. 20.
- [3] , Carlosama, "Propuesta de un sistema integrado para la gestión de cursos masivos en línea con acceso a bibliotecas virtuales," de Propuesta de un sistema integrado para la gestión de cursos masivos en línea con acceso a bibliotecas virtuales, Quito, S. A. Arevalo Carlosama, 2016, p. 26.
- [4] , J. E. R. a. J. V. R. Andreu, Estrategia y Sistemas de Información, Madrid: McGraw-Hill.
- [5] , A. H. Trasobares, "Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje," 2003. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>.
- [6] , J. Cabero, "Cibersociedad y juventud: la cara oculta (buena) de la Luna, " M.V. Aguiar y J.I. Farray, [En línea]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/ciberjuve.pdf>..
- [7] , ISO, "Information technology - Service management - Part 1: Service management system requirements," ISO 20000-1:2018, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/70636.html>.
- [8] , IEEE, "Institute of Electrical and Electronics Engineers," [En línea]. Disponible en: <https://www.ieee.org/>.
- [9] , ISACA, "COBIT - Control Objectives for Information and Related Technologies, " [En línea]. Disponible en: <https://www.isaca.org/resources/cobit>.
- [10] , T. H. Davenport, "Process innovation: Reengineering work through information technology," 1993.
- [11], A. Tello Ríos, L. Polo Amador, y N. Tavera Castillo, "Sistema de gestión y solicitud de citas médicas para estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander," congresoutp, pp. 87-93, ago. 2019
- [12], Cabrera, Hugo, "Análisis, diseño, desarrollo e implementación de dos módulos para mejorar los procesos de recepción y seguimiento de solicitudes de la comunidad y para el manejo de la agenda en el despacho acoplados al sistema de información integral (S.I.I.) de la alcaldía de Pasto,". Informe final de Trabajo de Grado. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.
- [13] , P. B. Kruchten, "The 4+1 View Model of Architecture", 1995

Apéndice A

Requerimientos funcionales

A continuación, se presentan los requerimientos solicitados por el cliente tras las reuniones mantenidas.

Código	Requerimiento
RA-07	Manejar los roles e información de los usuarios
RA-09	ConFigurar las notificaciones
RA-11	Puede filtrar a los usuarios por campos clave
RC-05	Puede recibir notificaciones tipo push en la aplicación
RC-06	Puede colocar los servicios que desea en un carrito de compras
RC-07	Puede filtrar las opciones de búsqueda
RC-08	Puede enviar mensajes para resolver dudas o solicitar mayor información
RAS-04	Recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estado de las solicitudes.
RAS-05	Poder reabrir solicitudes que no han sido atendidas.
RAS-06	Recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estado de las solicitudes enviadas a mi departamento
RAS- 07	Agregar más una imagen a un servicio
RUX-01	Navegar fácilmente entre pantallas
RUX-02	Encontrar fácilmente las opciones que tengo disponibles
RUX-03	Manejar fácilmente las tablas de información
RUX-04	Seleccionar las opciones de perfil sin que se cierre la sesión

Historias de usuario

Código	Historia de usuario
HUA-07	Como administrador, Necesito poder manejar los roles e información de los usuarios
HUA-09	Como administrador, Necesito conFigurar las notificaciones.
HUA-11	Como administrador, Necesito poder filtrar a los usuarios
HUA-06	Como administrador, necesito poder establecer la relación entre los servicios, las metodologías y las muestras para crear servicios estandarizados.
HUC-05	Como cliente, necesito recibir notificaciones tipo push en la aplicación.
HUC-06	Como cliente, necesito poder colocar los servicios que deseo en un carrito de compras
HUC-07	Como cliente, necesito poder aplicar filtros de búsqueda
HUC-08	Como cliente, necesito poder comunicarme con un asesor si tengo alguna duda

HUAS-04	Como asistente de SILAB, necesito recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estados de las solicitudes.
HUAS-05	Como asistente de SILAB, Necesito reabrir solicitudes que no han sido atendidas.
HUAS-06	Como asistente de SILAB, necesito poder colocar más de una imagen en un servicio
HUAD-03	
HUCAD-04	Como asistente de departamento, Necesito recibir notificaciones push dentro de la aplicación con la información de todos los cambios de estados de las solicitudes enviadas a mi departamento
HUX-01	Necesito navegar fácilmente entre pantallas
HUX-02	Necesito encontrar fácilmente las opciones que tengo disponibles
HUX-03	Necesito manejar fácilmente las tablas de información
HUX-04	Necesito seleccionar las opciones de perfil sin que se salga de la sesión

C

Cuestionario

Cuestionario realizado a los distintos usuarios que probaron las funcionalidades implementadas en esta fase

	1	2	3	4	5	6	7		
desagradable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	agradable	1
no entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	entendible	2
creativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sin imaginación	3
fácil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	difícil de aprender	4
valioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	de poco valor	5
aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	emocionante	6
no interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	interesante	7
impredecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	predecible	8
rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lento	9
original	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	convencional	10
obstruivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	impulsor de apoyo	11
bueno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	malo	12
complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	fácil	13
repeler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	atraer	14
convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	novedoso	15
incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	cómodo	16
seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inseguro	17
activante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	adormecedor	18
cubre expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	no cubre expectativas	19
ineficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	eficiente	20
claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	confuso	21
no pragmático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	pragmático	22
ordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sobrecargado	23
atractivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	feo	24
simpático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	antipático	25
conservador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	innovador	26