



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN**

Aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la  
Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero en**  
**Tecnologías de la Información**

**Autores:**

Calderón Orozco, Joe Rodrigo  
Peña Guevara, Bryan Stalin

**Tutor:**

Ing. Estela Narváez

**Riobamba, Ecuador 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Joe Rodrigo Calderón Orozco, con cédula de ciudadanía 0605081777 y Bryan Stalin Peña Guevara, con cédula de ciudadanía 0603941162, autores del trabajo de investigación titulado: Aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

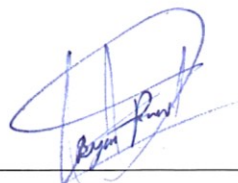
En Riobamba, 14 de abril de 2025.



---

Joe Rodrigo Calderón Orozco

C.I: 0605081777



---

Bryan Stalin Peña Guevara

C.I: 0603941162



## ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 13 días del mes de abril de 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por los estudiantes **JOE RODRIGO CALDERÓN OROZCO** con CC: **0605081777** y **BRYAN STALIN PEÑA GUEVARA** con CC: **0603941162**, de la carrera **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"APLICATIVO WEB PARA EL MONITOREO DEL PROCESO DE VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA .NET"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



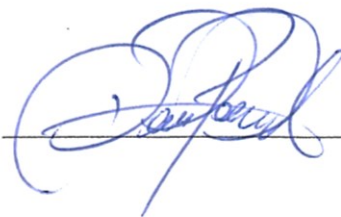
PhD. Miryan Narváez  
**TUTORA**

## **CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net”, presentado por Joe Rodrigo Calderón Orozco, con cédula de identidad número 0605081777 y Bryan Stalin Peña Guevara, con cédula de identidad número 0603941162, bajo la tutoría de PhD. Miryan Estela Narváez Vilema; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de sus autores; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de mayo de 2025

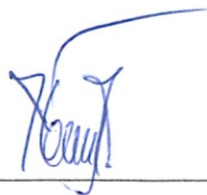
Diego Marcelo Reina Haro, Mg.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Lidia Del Rocio Castro Cepeda, Mg.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Hugo Humberto Paz León, Dr.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**





Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01 : 06-09-2021

# CERTIFICACIÓN

Que, **CALDERÓN OROZCO JOE RODRIGO** con CC: **0605081777** y **PEÑA GUEVARA BRYAN STALIN** con CC: **0603941162**, estudiantes de la carrera **INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**, Facultad de **INGENIERÍA**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“APLICATIVO WEB PARA EL MONITOREO DEL PROCESO DE VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA .NET”**, cumple con el 1 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 06 de mayo de 2025



PhD. Miryan Estela  
NARVÁEZ VILEMA

PhD. Miryan Narváez  
**TUTORA**

## DEDICATORIA

Dedicamos nuestro trabajo de investigación con profundo y sincero agradecimiento aquellas personas que de una u otra forma han sido parte importante de nuestro proceso académico.

A nuestros padres, quienes con esfuerzo, sacrificio, dedicación y amor incondicional han sido ejemplo de perseverancia y fortaleza a lo largo de nuestras vidas. Gracias por creer en nosotros incluso en los momentos en donde dudamos de nuestras propias capacidades. Este logro no es solo nuestro sino suyo, porque sin su apoyo constante no habría sido posible recorrer este camino.

A nuestras familias, por siempre darnos una palabra de aliento, un abrazo oportuno o una muestra de comprensión que nos ayudó a continuar, aún en los días más complicados de nuestras vidas. Ustedes han sido nuestro refugio y motivación ya que nos recuerdan la importancia de seguir adelante con humildad y compromiso.

A nuestras amistades más cercanas, que supieron comprender nuestros tiempos de estudio, acompañarnos con palabras de ánimo y celebrar con nosotros cada pequeño logro. Su presencia ha sido un impulso valioso en esta etapa académica.

Finalmente, dedicamos este trabajo a todas aquellas personas que, sin esperar reconocimiento, nos han ayudado de forma significativa en nuestro crecimiento personal y profesional. Cada gesto de apoyo, por más pequeño que haya sido, ha dejado una huella importante en este logro.

A todos ustedes, gracias por caminar con nosotros.

*Con gratitud*

*Joe Calderón y Bryan Peña*

## AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, a nuestra tutora, la Ing. Estela Narváez, por su guía, paciencia y compromiso durante todo el proceso de elaboración de nuestra tesis. Su acompañamiento constante fue fundamental para poder alcanzar nuestras metas.

Agradecemos también profundamente a la Ing. Patricia Viñan, quien no solo nos brindó su apoyo y colaboración, sino que además nos confió este gran proyecto, por lo que estamos especialmente agradecidos por la oportunidad y la confianza puesta en nosotros. Su acompañamiento fue clave para superar diversos desafíos a lo largo de este proceso.

De igual manera, agradecemos infinitamente los conocimientos impartidos por nuestros docentes a lo largo de nuestra vida universitaria. Gracias por su compromiso, perseverancia y por su entrega día a día con los estudiantes que conformamos la Universidad Nacional de Chimborazo.

De igual manera, extendiendo mi gratitud a todas las personas que estuvieron involucradas en el desarrollo de este trabajo y contribuyeron con sus conocimientos, tiempo y buena voluntad.

Finalmente, pero no menos importante, queremos agradecer a nuestras familias, por ser nuestro pilar en todo momento. Gracias por su amor, comprensión y apoyo incondicional, que nos motivaron a seguir adelante y llegar hasta aquí.

A todos ustedes, ¡gracias de corazón!

*Con gratitud*

*Joe Calderón y Bryan Peña*

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....                                 | 15 |
| 1.1 Planteamiento del Problema .....                           | 16 |
| 1.2 Justificación .....                                        | 17 |
| 1.3 Formulación del Problema.....                              | 17 |
| 1.4 Objetivos .....                                            | 17 |
| Objetivo General .....                                         | 17 |
| Objetivos Específicos .....                                    | 17 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....                               | 18 |
| 2.1 Historia y evolución de .Net.....                          | 18 |
| 2.1.1 Arquitectura de .Net.....                                | 18 |
| 2.1.2 Ventajas de utilizar .Net en el desarrollo web .....     | 19 |
| 2.2 Desarrollo de aplicaciones web con .Net .....              | 20 |
| 2.2.1 Patrón de arquitectura MVC (Model-View-Controller) ..... | 20 |
| 2.2.2 Desarrollo Frontend y Backend.....                       | 21 |
| 2.2.3 Seguridad en aplicaciones web .Net .....                 | 22 |
| 2.3 SQL Server .....                                           | 23 |
| 2.3.1 Introducción.....                                        | 23 |
| 2.3.2 Funcionalidades clave de SQL Server .....                | 23 |
| 2.4 Power BI para el monitoreo y visualización de datos .....  | 24 |
| 2.4.1 Introducción.....                                        | 24 |
| 2.4.2 Integración de Power BI con aplicaciones web.....        | 25 |
| 2.4.3 Uso de Power BI en el monitoreo de procesos .....        | 25 |
| 2.5 Conexión entre SQL Server y Power BI .....                 | 26 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.1 Extracción de datos desde SQL Server hacia Power BI ..... | 26 |
| 2.5.2 Actualización automática de datos .....                   | 28 |
| 2.6 Usabilidad según la Norma ISO 9241-11 .....                 | 28 |
| 2.6.1 Definición de usabilidad (ISO 9241-11) .....              | 28 |
| 2.6.2 Componentes clave de la usabilidad .....                  | 28 |
| 2.7 Metodología de desarrollo ágil Kanban .....                 | 29 |
| Beneficios .....                                                | 29 |
| 2.8 Metodología Kimball para modelado de datos .....            | 30 |
| 2.8.1 Proceso de modelado dimensional .....                     | 30 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....                                 | 32 |
| 3.1 Tipo de investigación .....                                 | 32 |
| 3.2 Diseño de la investigación .....                            | 32 |
| 3.3 Población y muestra .....                                   | 32 |
| 3.4 Técnicas de recolección de datos .....                      | 32 |
| 3.5 Identificación de variables .....                           | 32 |
| 3.5.1 Variable dependiente .....                                | 32 |
| 3.5.2 Variable independiente .....                              | 32 |
| 3.6 Operacionalización de variables .....                       | 32 |
| 3.7 Metodología de desarrollo .....                             | 34 |
| Fase 1: Lista de tareas .....                                   | 34 |
| Fase 2: Desarrollo .....                                        | 36 |
| Fase 3: Pruebas .....                                           | 46 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                       | 50 |
| 4.1 Resultados .....                                            | 50 |
| 4.2 Discusión .....                                             | 55 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....                | 56 |
| 5.2 Conclusiones .....                                          | 57 |
| 5.2 Recomendaciones .....                                       | 57 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                              | 58 |
| ANEXOS .....                                                    | 62 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1:</b> Descripción del Patrón de Arquitectura MVC.....           | 20 |
| <b>Tabla 2.</b> Ventajas y desventajas de la extracción Import .....      | 27 |
| <b>Tabla 3.</b> Ventajas y desventajas de la extracción DirectQuery ..... | 27 |
| <b>Tabla 4:</b> Operacionalización de variables .....                     | 33 |
| <b>Tabla 5:</b> Tabla de Kanban (Lista de tareas).....                    | 34 |
| <b>Tabla 6:</b> Requisitos Funcionales.....                               | 35 |
| <b>Tabla 7:</b> Requisitos No Funcionales .....                           | 35 |
| <b>Tabla 8:</b> Requisitos funcionales técnicos .....                     | 35 |
| <b>Tabla 9:</b> Requisitos no funcionales técnicos .....                  | 36 |
| <b>Tabla 10:</b> Tablero Kanban (Desarrollo).....                         | 36 |
| <b>Tabla 11:</b> Tablero Kanban (Pruebas) .....                           | 46 |
| <b>Tabla 12:</b> Criterios de la usabilidad .....                         | 50 |
| <b>Tabla 13:</b> Escala para medición de la métrica .....                 | 51 |
| <b>Tabla 14:</b> Criterio de decisión de la evaluación .....              | 52 |
| <b>Tabla 15:</b> Evaluación de la efectividad .....                       | 52 |
| <b>Tabla 16:</b> Evaluación de la eficiencia .....                        | 53 |
| <b>Tabla 17:</b> Evaluación de la satisfacción.....                       | 54 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Componentes de la Tecnología .NET .....                | 18 |
| <b>Figura 2:</b> Arquitectura .NET .....                                | 19 |
| <b>Figura 3:</b> Frontend y Backend.....                                | 22 |
| <b>Figura 4:</b> SQL Server.....                                        | 23 |
| <b>Figura 5:</b> Power BI .....                                         | 25 |
| <b>Figura 6:</b> Modos de almacenamiento.....                           | 26 |
| <b>Figura 7:</b> Enfoque Kimball .....                                  | 30 |
| <b>Figura 8:</b> Diagrama de casos de uso .....                         | 37 |
| <b>Figura 9:</b> Diagrama de Componentes .....                          | 37 |
| <b>Figura 10:</b> Diagrama de Actividades .....                         | 38 |
| <b>Figura 11:</b> Diagrama de base de datos SQL Server.....             | 38 |
| <b>Figura 12:</b> DataMarts y TablaHechos.....                          | 39 |
| <b>Figura 13:</b> Login del sistema.....                                | 40 |
| <b>Figura 14:</b> Registro del sistema.....                             | 40 |
| <b>Figura 15:</b> Pagina de Administrar Usuarios .....                  | 41 |
| <b>Figura 16:</b> Dashboard .....                                       | 41 |
| <b>Figura 17:</b> Arquitectura MVC .....                                | 42 |
| <b>Figura 18:</b> Código Login.....                                     | 42 |
| <b>Figura 19:</b> Login.....                                            | 42 |
| <b>Figura 20:</b> Código Registro.....                                  | 43 |
| <b>Figura 21:</b> Registro de usuarios.....                             | 43 |
| <b>Figura 22:</b> Código Lista de usuarios.....                         | 43 |
| <b>Figura 23:</b> Lista de usuarios .....                               | 43 |
| <b>Figura 24:</b> Código Actualizar.....                                | 44 |
| <b>Figura 25:</b> Actualizar usuario.....                               | 44 |
| <b>Figura 26:</b> Dashboard - Docente Tutor.....                        | 44 |
| <b>Figura 27:</b> Dashboard - Responsable Facultad.....                 | 44 |
| <b>Figura 28:</b> Dashboard - Subdecano .....                           | 45 |
| <b>Figura 29:</b> Dashboard - Decano.....                               | 45 |
| <b>Figura 30:</b> Power BI.....                                         | 45 |
| <b>Figura 31:</b> API Power BI .....                                    | 46 |
| <b>Figura 32:</b> Configuración para la prueba de carga .....           | 47 |
| <b>Figura 33:</b> Resultado 1 de la prueba "Inicio de sesión" .....     | 47 |
| <b>Figura 34:</b> Resultado 2 de la prueba "Inicio de sesión" .....     | 47 |
| <b>Figura 35:</b> Resultado 1 de la prueba "Registro de usuarios" ..... | 48 |
| <b>Figura 36:</b> Resultado 2 de la prueba "Registro de usuarios" ..... | 48 |
| <b>Figura 37:</b> Resultado 1 de la prueba "Actualizar usuarios" .....  | 48 |
| <b>Figura 38:</b> Resultado 2 de la prueba "Actualizar usuarios" .....  | 48 |
| <b>Figura 39:</b> Grafico de tiempo de respuesta de la simulación ..... | 49 |
| <b>Figura 40:</b> Resultados de la evaluación .....                     | 54 |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación abordó el desarrollo de un aplicativo web, orientado al monitoreo del proceso de vinculación con la sociedad de la Universidad Nacional de Chimborazo. El propósito de la investigación fue crear una herramienta tecnológica que permita visualizar de manera estructurada el avance de dicho proceso a lo largo del tiempo, incluyendo indicadores claves como el número de tutores, estudiantes y proyectos activos.

Durante el desarrollo del proyecto, se analizaron y utilizaron diversas herramientas tecnológicas: ASP.NET para el desarrollo del backend y frontend, SQL Server como servidor de base de datos, y Power BI para crear los informes de manera interactiva, facilitar el análisis y seguimiento en tiempo real de los indicadores del proceso. Además, el patrón de arquitectura que se ocupó fue el MVC (Modelo, Vista, Controlador) y se adoptó la metodología ágil Kanban como metodología de desarrollo con el objetivo de adaptarse dinámicamente algún cambio en los requisitos.

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, centrado en la recolección y el análisis de datos estadísticos, obtenidos a través de pruebas de usabilidad aplicadas a los usuarios involucrados en el proceso institucional. Dichas pruebas se llevaron a cabo siguiendo la norma ISO 9241-11, que establece los tres pilares fundamentales de la usabilidad: eficacia, eficiencia y satisfacción.

En cuanto a los resultados más relevantes a destacar: En la fase de evaluación de la usabilidad, los usuarios reportaron un alto nivel de aceptación, la efectividad del aplicativo alcanzó un 84,5 %, la eficiencia un 83,3 % y la satisfacción un 84,9 %. Estos porcentajes evidenciaron que el aplicativo cumple con los estándares adecuados de usabilidad, permitiendo así un monitoreo más eficiente de las actividades de vinculación y mejorando el acceso a la información para la toma de decisiones.

**Palabras clave:** ASP.NET, ISO 9241-11, Metodología Kanban, Power BI, Dashboards.

## ABSTRACT

The present research addressed the development of a web application aimed at monitoring the community engagement process of the National University of Chimborazo. The purpose of the research was to create a technological tool that allows for a structured visualization of the progress of this process over time, including key indicators such as the number of tutors, students, and active projects.

During the development of the project, various technological tools were analyzed and used: ASP.NET for backend and frontend development, SQL Server as the database server, and Power BI to create reports interactively, facilitating real-time analysis and monitoring of process indicators. Additionally, the architecture pattern used was MVC (Model, View, Controller), and the agile Kanban methodology was adopted as the development methodology to adapt to any changes in requirements dynamically.

The research adopted a quantitative approach, focused on the collection and analysis of statistical data obtained through usability tests applied to the users involved in the institutional process. These tests were conducted following the ISO 9241-11 standard, establishing the three fundamental usability pillars: effectiveness, efficiency, and satisfaction.

Regarding the most relevant results to highlight: In the usability evaluation phase, users reported a high level of acceptance, the application's effectiveness reached 84.5%, efficiency 83.3%, and satisfaction 84.9%. These percentages demonstrated that the application meets the appropriate usability standards, allowing for more efficient monitoring of engagement activities and improving access to information for decision-making.

**Keywords:** ASP.NET, ISO 9241-11, Kanban Methodology, Power BI, Dashboards.

Reviewed by:  
Mg. Raquel Verónica Abarca Sánchez  
**ENGLISH PROFESSOR**  
0606183804



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), desde su establecimiento en 1995, se ha destacado como una institución comprometida con la excelencia académica y la innovación en la educación superior en Riobamba, Ecuador. En su constante búsqueda por mejorar la calidad y eficiencia de sus procesos institucionales, la UNACH ha implementado diversas estrategias y herramientas tecnológicas en los últimos años. Sin embargo, persisten desafíos significativos en la integración y monitoreo efectivo de los procesos académicos, administrativos y de gestión universitaria. Uno de los aspectos críticos dentro de los procesos institucionales de la UNACH es el proceso de vinculación con la sociedad. Este proceso es fundamental para cumplir con la misión de la universidad de contribuir al desarrollo social y económico de la comunidad.

Sin embargo, la falta de un sistema centralizado para el monitoreo y control de los procesos de vinculación con la sociedad limita la capacidad de la universidad para tomar decisiones informadas y oportunas. La información crucial se encuentra dispersa en diferentes sistemas y plataformas, dificultando así la coordinación eficiente entre los departamentos y la implementación ágil de acciones correctivas. Este desafío se acentúa en un contexto donde estudiantes, docentes y personal administrativo demandan mayor transparencia y eficiencia en la gestión universitaria, mientras que las entidades de control y acreditación exigen el fortalecimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad. Abordar esta problemática es de suma importancia para la UNACH, que necesita contar con herramientas tecnológicas robustas que mejoren la eficiencia operativa y la calidad de sus procesos educativos y de vinculación con la sociedad.

La implementación de un aplicativo web para el monitoreo de procesos institucionales, incluyendo los de vinculación con la sociedad, no solo facilitará la toma de decisiones informadas y la optimización de recursos, sino que también fortalecerá la transparencia y rendición de cuentas dentro de la universidad. Además, se alinea con las tendencias actuales de la educación superior que promueven el uso estratégico de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para mejorar la gestión académica y administrativa (García Sanchez, Reyes, & Guadalupe Godínez, 2017). Aunque se han realizado esfuerzos previos en la UNACH para desarrollar aplicaciones web y sistemas de monitoreo, estos han sido mayormente fragmentados y no han logrado integrar de manera holística todos los procesos institucionales.

Los desarrollos existentes, impulsados principalmente por trabajos de titulación, han abordado problemáticas específicas con soluciones tecnológicas diversas, limitando así su mantenimiento y escalabilidad a largo plazo. La motivación detrás de esta propuesta radica en el deseo de contribuir significativamente al fortalecimiento de la gestión universitaria y al aseguramiento de la calidad en la UNACH. La propuesta de diseñar e implementar un aplicativo web utilizando tecnología .NET busca no solo suplir las deficiencias actuales, sino también establecer una base sólida para la mejora continua y la adaptabilidad futura de los sistemas institucionales. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un

aplicativo web que centralice y optimice el monitoreo y control de los procesos institucionales de la UNACH, con un énfasis particular en el proceso de vinculación con la sociedad, haciendo uso de la tecnología .NET.

La propuesta incluye el análisis exhaustivo de requerimientos, el diseño y desarrollo del aplicativo, y su implementación práctica en el entorno universitario. Este sistema incluirá funcionalidades avanzadas como alertas automáticas y cartas de control. Mediante la implementación del sistema se busca significativamente mejorar la eficiencia operativa y la calidad de los procesos ofrecidos por la universidad, asegurando una gestión más efectiva y transparente.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

El monitoreo continuo es esencial para garantizar la calidad y eficiencia en cualquier organización educativa, permitiendo detectar desviaciones y problemas potenciales en tiempo real (Temuco, 2018). Este método permite detectar desviaciones y problemas potenciales en tiempo real, facilitando ajustes proactivos que no solo mejoran el rendimiento operativo, sino también la satisfacción del cliente. En la Universidad Nacional de Chimborazo, la falta de una plataforma tecnológica robusta para el monitoreo efectivo de sus procesos institucionales representa un desafío significativo. La dependencia actual de métodos manuales conlleva riesgos de errores y retrasos, impactando negativamente la eficiencia operativa y la satisfacción de los diversos actores universitarios.

La adopción de un aplicativo web basado en la tecnología .Net se presenta como una solución estratégica para mejorar la supervisión de estos procesos internos.

En particular, el proceso de vinculación es un área crítica que requiere seguimiento constante para asegurar su efectividad y cumplimiento con los objetivos institucionales. Este sistema no solo promoverá una gestión más ágil y eficiente, sino que también fortalecerá la capacidad de la universidad para adaptarse dinámicamente a los cambios del entorno educativo. La implementación de tecnologías modernas, como señalan Smith y Jones (2020), facilita significativamente la gestión administrativa y permite una respuesta más efectiva a los desafíos contemporáneos en el ámbito educativo. La adopción de la tecnología .Net para el desarrollo de aplicaciones web ha demostrado tener un impacto significativo en la usabilidad de dichas aplicaciones. La plataforma .Net ofrece un conjunto robusto de herramientas y bibliotecas que facilitan la creación de interfaces de usuario intuitivas y responsivas.

La integración de ASP.NET con frameworks modernos como Bootstrap permite a los desarrolladores diseñar interfaces que se adaptan a diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla, mejorando así la experiencia del usuario. Además, las capacidades de manejo de datos y seguridad intrínsecas en .Net reducen la latencia y aumentan la confiabilidad de las aplicaciones, factores críticos que contribuyen a una percepción positiva de la usabilidad por parte de los usuarios finales.

## **1.2 Justificación**

La falta de una plataforma tecnológica sólida para el monitoreo efectivo de sus procesos institucionales es un gran problema que enfrenta la Universidad Nacional de Chimborazo. Este problema afecta negativamente la eficiencia operativa y la satisfacción de los actores académicos y administrativos de la universidad, quienes dependen de estos procesos para llevar a cabo sus actividades. La falta de un sistema automatizado que pueda detectar problemas y desviaciones en tiempo real dificulta la posibilidad de realizar ajustes proactivos que podrían mejorar el rendimiento operativo. La universidad depende actualmente de métodos manuales, aumentando así la probabilidad de errores humanos y retrasos en la gestión de procesos.

Este método no solo retrasa el funcionamiento de la universidad, sino que también limita su capacidad para adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo. Vinculación es uno de los procesos críticos que requiere atención y requiere un seguimiento constante para garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales. Esta plataforma mejorará la capacidad de respuesta al permitir una gestión más ágil y eficiente de los procesos internos.

## **1.3 Formulación del Problema**

¿Cómo el uso de la tecnología .Net incidirá en la usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo?

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar un aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar las tecnologías y herramientas para el monitoreo de procesos institucionales dentro del ecosistema .Net.
- Desarrollar el aplicativo web para el monitoreo del proceso de Vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Evaluar la usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de Vinculación, utilizando la norma ISO 9241-11.

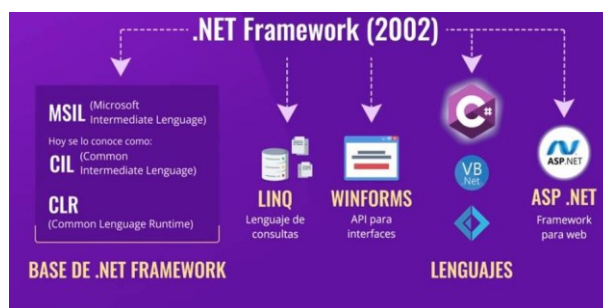
## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Historia y evolución de .Net

La historia de .NET inicia a principios de la década de 2000, cuando Microsoft lanzó la primera versión de .NET Framework específicamente en el año de 2002. Esta plataforma se creó con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en Windows, ofreciendo así una programación que integra múltiples lenguajes y herramientas. La implementación del Common Language Runtime (CLR) permitió a los desarrolladores ejecutar código en varios lenguajes de programación proporcionando de esta manera la interoperabilidad y facilitando el acceso a bibliotecas (Microsoft, 2024). Con el avance de la tecnología, Microsoft reconoció la necesidad de adaptarse a un entorno de desarrollo más diverso y multiplataforma.

En el año de 2016, Microsoft presentó .NET Core, una versión multiplataforma del framework original presentado. Este desarrollo fue crucial, ya que permitió crear aplicaciones que podían ejecutarse en sistemas operativos como Linux y macOS, además de Windows. Con .NET Core, Microsoft buscó modernizar el desarrollo de software al proporcionar una plataforma más flexible. Este cambio marcó una evolución en la filosofía de desarrollo de Microsoft, enfocándose en la comunidad y el código abierto (Microsoft, 2023).

Con el lanzamiento de .NET 5 en 2020, se logró unir las versiones anteriores de .NET Framework y .NET Core en una sola plataforma. Esta unificación simplificó el proceso de desarrollo al ofrecer un único entorno para construir aplicaciones modernas, tanto para la web como para dispositivos móviles y servicios en la nube (Microsoft, 2023). Con cada nueva versión, .NET ha continuado mejorando su rendimiento, seguridad y capacidades, convirtiéndose así en una herramienta fundamental para desarrolladores en todo el mundo. La Figura 1, muestra los principales componentes de la tecnología .Net.



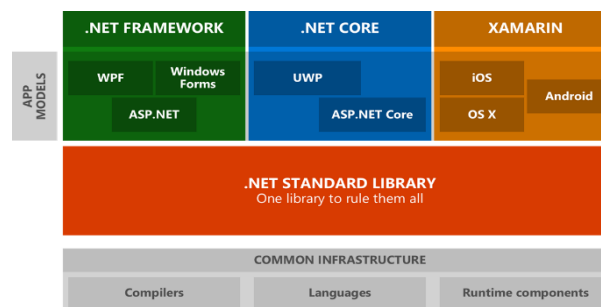
**Figura 1:** Componentes de la Tecnología .NET  
Fuente: (EDteam, 2022)

#### 2.1.1 Arquitectura de .Net

Permite a los desarrolladores crear y ejecutar aplicaciones en diversas plataformas ya sea aplicaciones de escritorio, web y móviles. Esta arquitectura se basa en dos componentes principales: el Common Language Runtime (CLR) y la Biblioteca de Clases Base (BCL). El CLR actúa como el entorno de ejecución, gestionando la memoria, la seguridad y la

ejecución del código, mientras que la BCL proporciona un conjunto de bibliotecas que los desarrolladores pueden utilizar para interactuar con el sistema operativo y realizar tareas comunes (AWS, ¿Qué es .NET?, 2023).

La arquitectura de .NET incluye a Xamarin para el desarrollo móvil y UWP (Universal Windows Platform) para aplicaciones de Windows. Estos frameworks permiten a los desarrolladores crear aplicaciones que funcionan en múltiples dispositivos y plataformas utilizando un solo código base. Además, la API .NET Standard proporciona un conjunto común de APIs que pueden ser utilizadas a través de diferentes implementaciones de .NET, mejorando la portabilidad del código (ENI, s.f.). En la Figura 2 muestra la arquitectura de la cual está compuesta todo el entorno de la plataforma .NET.



**Figura 2:** Arquitectura .NET  
**Fuente:** (OpenWebinars, 2024)

### 2.1.2 Ventajas de utilizar .Net en el desarrollo web

El uso de .NET en el desarrollo web ofrece numerosas ventajas convirtiéndose así en una opción preferida para muchos desarrolladores y empresas. Una de las principales ventajas es su facilidad de uso. La plataforma .NET es compatible con varios lenguajes de programación, como C#, F# y Visual Basic, permitiendo así a los desarrolladores elegir el lenguaje que mejor se adapte a sus habilidades y necesidades (Technologies, 2024). Además mediante el uso de herramientas como Visual Studio proporciona un entorno de desarrollo integrado que facilita la escritura, prueba y depuración del código (AWS, 2023).

Otra ventaja de la plataforma .NET es su escalabilidad. Las aplicaciones desarrolladas pueden ir desde pequeñas aplicaciones de escritorio hasta grandes sistemas empresariales sin necesidad de reescribir el código (Technologies, 2024). Esto debido a su arquitectura modular y a la capacidad de implementar soluciones en la nube, permitiendo que las aplicaciones se adapten (Formación, 2024). Esta flexibilidad es fundamental en el campo empresarial donde las demandas pueden cambiar rápidamente.

La seguridad es otra característica importante de .NET. La plataforma incluye múltiples características de seguridad integradas como por ejemplo autenticación, autorización y cifrado de datos, que ayudan a proteger las aplicaciones contra ataques cibernéticos (Technologies, 2024). Además mediante la implementación de Microsoft Azure proporciona herramientas adicionales para mejorar la seguridad y la gestión de datos en la nube.

La plataforma .NET cuenta con una comunidad activa y un gran conjunto de recursos en línea. Esto significa que los desarrolladores tienen acceso a tutoriales, foros y bibliotecas de

código abierto que les ayuda a resolver cualquier problema que se les presente en cuanto a la plataforma (Impulso06, s.f.). La evolución continua de Microsoft en el desarrollo de .NET asegura que la plataforma se mantenga actualizada con las últimas tendencias tecnológicas.

## 2.2 Desarrollo de aplicaciones web con .Net

### 2.2.1 Patrón de arquitectura MVC (Model-View-Controller)

Es altamente utilizado en el desarrollo de software ya que permite una separación clara de las responsabilidades dentro de una aplicación. Este patrón divide una aplicación en tres componentes principales: Modelo, Vista y Controlador. Cada uno de estos componentes se encarga de aspectos específicos del desarrollo, permitiendo así la facilidad en cuanto a la organización y el mantenimiento del código (GeeksforGeeks, 2024).

El “modelo” es responsable de la lógica de negocio y la gestión de los datos. Se encarga de interactuar con la base de datos y de la recuperación, almacenamiento y manipulación de la información que necesita la aplicación. Cuando existe algún cambio en el estado del modelo, este automáticamente notifica a la vista para que se actualice (Paradigm, 2024).

La presentación de los datos es llevada a cabo por medio de la “vista”. Este componente se encarga de definir cómo se visualizan los datos y cómo se puede interactuar con ellos. Además de ello, la vista recibe la información del modelo y la presenta en un formato adecuado para el usuario final (ASP.NET, s.f.).

El Controlador actúa entre el modelo y la vista. Su función principal dentro de la arquitectura es recibir las entradas del usuario, procesarlas y determinar qué acciones deben realizarse en el modelo o qué vista debe mostrarse (ASP.NET, s.f.).

La implementación del patrón de arquitectura MVC proporciona varias ventajas. En primer lugar, permite una separación de preocupaciones, facilitando así el mantenimiento y escalabilidad del código. Cada componente puede desarrollarse y ejecutarse de forma independiente, permitiendo una mejora en la eficiencia de desarrollo (Docs, 2024). Además, este patrón es altamente compatible con prácticas como el desarrollo guiado por pruebas (TDD), ya que permite a los desarrolladores centrarse en cada parte del sistema por separado. En la Tabla 1 se muestra de manera más específica los elementos del patrón de arquitectura MVC.

**Tabla 1:** Descripción del patrón de arquitectura MVC

| Componente     | Descripción                                                                                  | Función                                       | Ventajas                                                 |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Modelo (Model) | Es el componente que maneja la lógica de negocio y la gestión de los datos de la aplicación. | Interactúa con la base de datos.              | Centraliza la lógica de negocio.                         |
|                |                                                                                              | Recupera, almacena y manipula la información. | Permite el encapsulamiento de datos y reglas de negocio. |

|                                 |                                                                                                                         |                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vista (View)</b>             | Responsable de la presentación de los datos al usuario.                                                                 | Muestra la información proporcionada por el modelo en un formato amigable para el usuario final.                                        | Separación de la lógica de presentación de la lógica de negocio.<br><br>Facilita la creación de interfaces de usuario reutilizables. |
| <b>Controlador (Controller)</b> | Actúa como intermediario entre la Vista y el Modelo, gestionando las entradas del usuario y las respuestas del sistema. | Recibe y procesa las entradas del usuario.<br><br>Determina las acciones necesarias en el modelo y selecciona la vista correspondiente. | Facilita la integración de nuevas funcionalidades sin modificar la lógica de presentación.                                           |

### 2.2.2 Desarrollo Frontend y Backend

El desarrollo de aplicaciones web con .NET está relacionado tanto el frontend como el backend, mismos componentes que desempeñan un papel crucial en la creación de experiencias interactivas y funcionales para los usuarios. La comprensión de estos es fundamental para los desarrolladores que trabajen con esta plataforma.

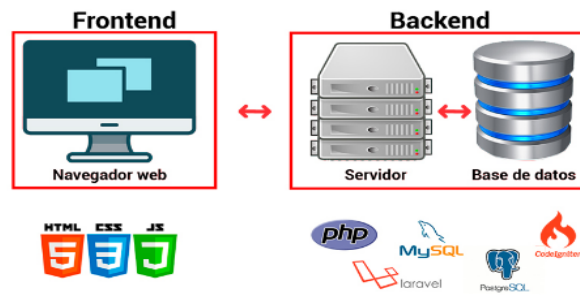
El frontend se refiere a la parte de la aplicación web que interactúa directamente con los usuarios. Este componente permite tanto la visualización como la interacción con el sistema, es decir menús, botones, gráficos y formularios. Las tecnologías principales utilizadas en el desarrollo frontend son HTML, CSS y JavaScript. El lenguaje HTML proporciona la estructura de la página, CSS se encarga del estilo visual y JavaScript añade interactividad (AWS, 2023)

El objetivo del frontend es crear una experiencia de usuario atractiva. Sin embargo, no solo se centra en diseñar una interfaz visualmente agradable, sino también garantizar que sea accesible y funcional en diferentes dispositivos y navegadores (TCIT, s.f.). La interacción del usuario con el frontend son acciones como enviar formularios o navegar por diferentes secciones de la aplicación, las cuales se comunican con el backend para procesar datos o realizar operaciones más complejas.

Por otro lado, el backend se ocupa de la lógica del servidor y la gestión de datos. Se encarga de procesar las solicitudes que provienen del frontend y devolver respuestas adecuadas. Esto incluye interactuar con bases de datos para recuperar o modificar información según las necesidades del usuario (AWS, 2023). Los lenguajes comúnmente utilizados en el desarrollo backend incluyen C#, Java, Python y Ruby, entre otros. El lenguaje C# es el más utilizado para escribir la lógica del lado del servidor (TCIT, s.f.).

El desarrollo backend posee características integradas del framework, como la seguridad robusta y la capacidad para manejar múltiples solicitudes simultáneamente. Esto es importante en aplicaciones web donde varios usuarios pueden interactuar al mismo tiempo. Además, el uso de APIs permite al backend comunicarse con otros servicios externos y

facilitar la integración con múltiples sistemas. En la Figura 3 muestra los componentes que posee tanto el Frontend como el Backend.



**Figura 3:** Frontend y Backend  
**Fuente:** (DONGEE, 2024)

### 2.2.3 Seguridad en aplicaciones web .Net

La seguridad en aplicaciones web desarrolladas con .NET es un factor clave para proteger tanto los datos de los usuarios como la integridad de la aplicación. Conforme las amenazas cibernéticas se intensifican, la implementación de medidas de seguridad robustas se convierte en una necesidad vital para los desarrolladores.

ASP.NET proporciona un sistema de autenticación y autorización que permite a los desarrolladores definir quién puede tener acceso a diferentes partes de una aplicación. Existen múltiples métodos de autenticación que se encuentran disponibles, incluyendo la autenticación basada en formularios, siendo esta una de las más usadas. Este método permite a los usuarios ingresar sus credenciales a través de un formulario y, una vez que se verifica las credenciales, se les otorga acceso a recursos protegidos (Cuello, s.f.). Además, ASP.NET soporta la autenticación basada en Windows y Microsoft Passport, ofreciendo de esta manera flexibilidad según las necesidades del sistema.

ASP.NET incluye medidas de seguridad robustas para proteger las aplicaciones contra amenazas comunes como inyección SQL, Cross-Site Scripting (XSS) y Cross-Site Request Forgery (CSRF). Estas acciones son necesarias para reducir riesgos y garantizar que la aplicación pueda gestionar entradas maliciosas sin poner en riesgo la seguridad (Render2Web, 2023). Dentro de los ejemplos más comunes se encuentra el uso de parámetros en consultas SQL, esta implementación ayuda a prevenir inyecciones SQL al separar el código SQL de los datos proporcionados por el usuario.

Con el aumento de las amenazas cibernéticas, la integración de inteligencia artificial (IA) en las prácticas de seguridad se ha convertido en una herramienta cada vez más relevante. La IA permite detectar patrones inusuales y responder a amenazas en tiempo real, mejorando así la seguridad general de las aplicaciones web desarrolladas con ASP.NET (Render2Web, 2023). Esta tecnología permite una rápida adaptación a nuevas amenazas ya que proporciona una capa adicional de defensa frente a cualquier ataque cibernético.



SQL Server soporta un conjunto de funciones analíticas y de agregación que permiten a los usuarios realizar cálculos complejos sobre grandes conjuntos de datos. Estas funciones son fundamentales para el análisis empresarial, ya que permiten obtener insights valiosos a partir de los datos almacenados (Learn, 2023). Además, la plataforma tiene la posibilidad de crear procedimientos almacenados y triggers, este permite automatizar tareas y ejecutar operaciones de manera eficiente (SQLearning, 2024).

Otra área en la que SQL Server sobresale es la seguridad ya que incorpora medidas avanzadas como autenticación y autorización, así como cifrado para proteger los datos. Esto asegura que solo los usuarios autorizados tengan acceso a cierta información, siendo esto vital en entornos donde la protección de datos es una prioridad (Institute, 2023). Además, SQL Server ofrece servicios de replicación para garantizar la disponibilidad y consistencia de los datos entre diferentes servidores.

Otra funcionalidad clave es su fácil integración con herramientas de inteligencia empresarial y análisis. SQL Server incluye servicios como SQL Server Reporting Services (SSRS) y SQL Server Analysis Services (SSAS), que permiten la creación y entrega de informes personalizados, así como el procesamiento analítico multidimensional (Weekly, s.f.). Esta incorporación de herramientas les permite a las organizaciones tomar decisiones basadas en datos actualizados.

## **2.4 Power BI para el monitoreo y visualización de datos**

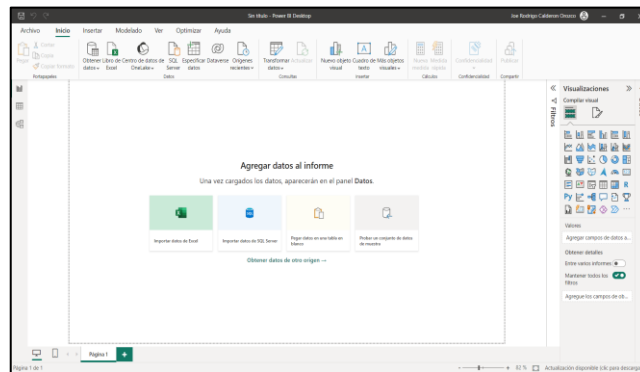
### **2.4.1 Introducción**

Es una herramienta de inteligencia de negocios desarrollada por la compañía Microsoft que permite a los usuarios visualizar y analizar datos de una manera más interactiva. Su diseño intuitivo facilita el manejo de la herramienta a los usuarios con experiencia previa en aplicaciones de Microsoft, como Excel. Power BI está compuesta de tres elementos principales: Power BI Desktop, un software de escritorio para crear informes; el Servicio Power BI, permite la publicación y compartición de informes en línea; y aplicaciones móviles que proporcionan el fácil acceso a los informes desde dispositivos móviles (Microsoft, 2024).

La creación de informes en Power BI incluye varias fases que van desde la conexión a los datos, transformación, modelado y visualización. La herramienta permite a los usuarios conectarse a diversas fuentes de datos, limpiar y transformar la información utilizando Power Query, establecer relaciones entre tablas y finalmente crear visualizaciones interactivas que representan los datos de manera efectiva. Esta capacidad para transformar datos en información útil es importante para la toma de decisiones dentro de las organizaciones (Microsoft, 2024).

Power BI ofrece numerosos beneficios, como la interactividad en los dashboards, la fácil integración con otras herramientas y servicios de Microsoft, además de tener una interfaz amigable que permite su aprendizaje. Otro beneficio para destacar es que facilita la colaboración al permitir compartir informes y trabajar en equipo en tiempo real. En otras palabras, Power BI se presenta como una solución para mejorar la inteligencia empresarial

mediante el análisis y visualización de datos (Datos, 2023). En la Figura 5 se observa la interfaz de Power BI Desktop.



**Figura 5:** Power BI

## **2.4.2 Integración de Power BI con aplicaciones web**

La integración de Power BI con aplicaciones web es un aspecto de vital importancia ya que permite a las organizaciones aprovechar al máximo sus capacidades de visualización y análisis de datos. La herramienta se puede integrar con diversas plataformas y herramientas, facilitando la creación de dashboards interactivos y la presentación de informes en entornos web. Esta integración no solo mejora la accesibilidad de los datos, sino que también permite una colaboración más efectiva en los grupos de trabajo.

Una de las formas para integrar Power BI en aplicaciones web es a través del servicio Power BI Embedded. Este servicio permite a los desarrolladores insertar informes y dashboards directamente en sus aplicaciones, utilizando la etiqueta “Liquid powerbi”. Esto ofrece una experiencia fluida al usuario, ya que pueden interactuar con los datos sin necesidad de salir de la aplicación (Microsoft Learn, 2024).

Se destaca que una configuración adecuada de la integración es crucial para garantizar su correcto funcionamiento. Los administradores deben habilitar la visualización de Power BI desde el Centro de administración del portal Power Apps o Power Pages, asegurándose de que todos los permisos y configuraciones estén establecidas correctamente (Conasa, 2024). Esto incluye proporcionar acceso a los espacios de trabajo y asegurarse de que las licencias estén en orden.

## **2.4.3 Uso de Power BI en el monitoreo de procesos**

La implementación de Power BI en el monitoreo de procesos es una práctica cada vez más común en las organizaciones que buscan mejorar su rendimiento operativo. Power BI permite a los usuarios visualizar y analizar datos en tiempo real, permitiendo la identificación de áreas donde requieren atención y mejora continua. Una de las herramientas destacadas para este propósito es PBI Monitor, la misma que proporciona un conjunto de funcionalidades para supervisar la actividad dentro del entorno de Power BI. Esta herramienta permite registrar la manera en cómo los usuarios interactúan con la plataforma, desde la consulta de informes hasta la manipulación de dashboards, ayudado a los

administradores obtener insights sobre el uso y eficiencia de las herramientas de BI (ITC, 2024).

La capacidad de automatizar tareas juega un papel importante en el monitoreo de procesos con Power BI. Al incorporar Power BI con herramientas como Power Automate, las organizaciones pueden configurar flujos de trabajo automatizados que actualizan informes y envían alertas cada vez que detectan algún cambio significativo en los datos. Esto no solo mejora la eficiencia operativa al reducir la intervención de forma manual, sino que también asegura que los equipos puedan reaccionar ante situaciones críticas (Conasa, 2024). Esta combinación de visualización avanzada y automatización permite a las empresas tomar decisiones de una forma más informada y oportuna.

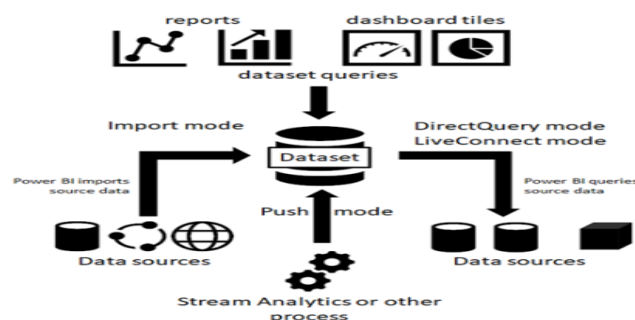
## 2.5 Conexión entre SQL Server y Power BI

### 2.5.1 Extracción de datos desde SQL Server hacia Power BI

La conexión se produce mediante una integración sólida entre la base de datos y el programa que permite un flujo continuo de los datos hasta los tableros de visualización o reportes de Power BI. Esta integración facilita la sincronización de datos en tiempo real, siendo así un beneficio esencial para la empresa que requiere tomar decisiones rápidas. SQL Server, se encarga de guardar cantidades de datos estructurados (Sistema de administración), mientras que Power BI es un interfaz de usuario, que ayuda con la visualización y análisis de los datos de una manera eficiente (Shelar, Parandkar, & Panchal, 2024).

El programa Power BI establece conexiones con DirectQuery o Import para vincular la base de datos SQL Server y extraer datos. En esta caso DirectQuery permite acceder a la información en tiempo real sin la necesidad de importar datos a Power BI, mientras que Import mueve los datos al entorno de Power BI, esto permite realizar análisis mayor dependiendo del servidor. Según Jones (2020), una vez que se ha establecido la conexión, los usuarios pueden diseñar, elaborar informes sobre los datos guardados en SQL Server resulta ser un proceso más simplificado y eficiente en el análisis de datos.

La conexión y extracción de datos desde SQL Server a Power BI, Power BI Desktop ofrece conectores propios que facilitan la conexión, importación y actualización de datos desde SQL Server. En la Figura 6 se indica los componentes de acuerdo con el modo de almacenamiento dentro de Power BI.



**Figura 6:** Modos de almacenamiento  
**Fuente** (Microsoft., 2024)

### Import

En la opción Importar, la información seleccionada de SQL Server se transfiere y es el encargado de transferir y guardar en el archivo.pbix de Power BI. Esto posibilita el manejo "inmediato" de los datos, permite realizar consultas y análisis directamente en Power BI, evitando la necesidad de volver a consultar el servidor SQL cada vez que se actualiza una visualización o se modifica una página (Microsoft., 2024). En la Tabla 2, se detalla de manera más específica las ventajas y desventajas de la extracción por Import.

**Tabla 2.** Ventajas y desventajas de la extracción Import

| Ventaja                                                                                                                           | Desventajas                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejora el rendimiento en informes y dashboards porque los datos están en la memoria de Power BI                                   | Es posible que grandes cantidades de datos requieran gran cantidad de memoria, por lo que se aconseja optimizar y filtrar el volumen de datos importados. |
| Al tener una copia de los datos permite transformaciones y cálculos en el propio modelo de power BI sin depender del servidor SQL | Si no se establece una programación de actualización, los datos pueden quedar anticuados.                                                                 |
| Es el más adecuado para datos históricos o que no cambian con constancia.                                                         |                                                                                                                                                           |

**Fuente:** (Microsoft., 2024)

### DirectQuery

Es una alternativa de conexión que permite consultar los datos desde su origen, como SQL Server, evitando realizar una copia de los datos a Power BI en otras palabras, transmite directamente a la base de datos cada vez que se relaciona con la información, como al modificar una visualización o implementar un filtro. Esta configuración resulta útil para manejar datos en tiempo real o para grupos de datos amplios que no pueden ser guardados en la memoria de Power BI (Microsoft., 2024). La Tabla 3, detalla de manera más específica las ventajas y desventajas de la extracción por DirectQuery.

**Tabla 3.** Ventajas y desventajas de la extracción DirectQuery

| Ventaja                                                                                                       | Desventajas                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actualización de los datos en tiempo real siempre estarán reflejando los últimos cambios de la base de datos. | Tiene una dependencia de la conectividad con la base de datos SQL Server. Su velocidad de respuesta depende de la conexión de internet. |
| No almacena los datos en el archivo Power BI.                                                                 | La visualización puede tener un retraso en la respuesta, especialmente en consultas complejas o con datos grandes.                      |
| Trabaja con grandes cantidades de datos                                                                       | Algunas funciones de Data Analysis Expressions (DAX) y transformaciones avanzadas no están disponibles.                                 |

**Fuente:** (Microsoft., 2024)

## **2.5.2 Actualización automática de datos**

### **Actualización de datos en el modo Import**

En la opción Import, la actualización de los datos no se realiza en tiempo real, sino que se basa en la programación establecida en Power BI Service, cuando los informes se distribuyen en internet. Cada vez que se realiza una actualización, Power BI reconecta a SQL Server, obtiene la información nueva y sustituye el modelo en Power BI. Las alternativas son actualización manual, ejecutable desde Power BI Desktop pulsando "Actualizar" para sincronizar los datos, y la programación de actualizaciones automáticas en Power BI Service, que permite mantener el modelo al día sin necesidad de intervención manual. Respecto a la regularidad, Power BI ofrece hasta 8 actualizaciones al día en Power BI Service para las cuentas Pro, y hasta 48 actualizaciones al día para las cuentas Premium (Microsoft., 2023).

### **Actualización de datos en el modo DirectQuery**

La actualización de datos en este modo se realiza de manera automática, cada vez que un usuario interactúa con la presentación o reporte, dado que las consultas se transmiten directamente a la base de datos SQL en tiempo real. Esta actualización en tiempo real permite que la información en Power BI represente las modificaciones más recientes en la fuente, evitando la necesidad de establecer sincronizaciones regulares como en el modo Import (Microsoft., 2024).

## **2.6 Usabilidad según la Norma ISO 9241-11**

Es un estándar de la Organización Internacional de Normalización (ISO), la meta es diseñar y evaluar sistemas, productos y servicios para su usabilidad, facilitando a los usuarios alcanzar metas de forma segura, eficiente y gratificante, considerando el contexto de uso.

### **2.6.1 Definición de usabilidad (ISO 9241-11)**

Según la norma ISO 9241-11, la usabilidad se enfoca en la habilidad de un sistema o producto para satisfacer las expectativas de los usuarios al utilizarse en situaciones concretas. Al definir la usabilidad como "la medida en la que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico" (ISO, 2018), esta norma trata tanto los resultados alcanzados como la experiencia personal del usuario al relacionarse con el producto.

### **2.6.2 Componentes clave de la usabilidad**

La norma (ISO, 2018) define un grupo de elementos esenciales que se deben tener en cuenta en el diseño de sistemas y productos para garantizar una alta usabilidad, fomentando que los usuarios alcancen sus metas.

- **Conocimiento profundo del usuario:** Comprender a fondo a los usuarios es un requisito fundamental para desarrollar productos usables. Esto implica conocer no

solo sus características demográficas, sino también sus habilidades, limitaciones, preferencias y expectativas.

- **Participación de los usuarios en el proceso:** La norma enfatiza que los usuarios deben estar activamente involucrados en las distintas etapas de diseño y desarrollo. Este involucramiento va más allá de la simple consulta; debe incluir la interacción continua de los usuarios con los prototipos y la retroalimentación directa en cada fase.
- **Evaluación centrada en la experiencia del usuario:** Para lograr un diseño óptimo, es fundamental que el proceso de desarrollo esté guiado y perfeccionado a través de evaluaciones prácticas de la experiencia del usuario.
- **Proceso iterativo y flexible:** La norma recomienda que el diseño se aborde como un proceso iterativo y adaptativo. En lugar de trabajar con un enfoque lineal y cerrado, el diseño iterativo permite realizar mejoras y ajustes de forma continua en respuesta a la retroalimentación de los usuarios y los resultados de las evaluaciones.
- **Consideración integral de la experiencia del usuario:** El diseño debe abarcar todos los aspectos de la experiencia del usuario, no limitándose únicamente a las funciones básicas del sistema.
- **Enfoque multidisciplinario:** El equipo de diseño debe integrar diversas competencias y perspectivas para abordar los múltiples aspectos de la usabilidad.

## 2.7 Metodología de desarrollo ágil Kanban

Kanban es un método ágil para la gestión de proyectos y tareas que se originó en el sistema de producción de Toyota. Su nombre proviene del japonés y significa "tarjeta visual" o "señal visual", ya que el sistema se basa en la representación visual de las tareas a través de tableros y tarjetas que permiten gestionar el flujo de trabajo de forma eficiente (Anderson, 2010). La metodología Kanban se centra en la entrega continua de trabajo, permitiendo a los equipos visualizar el proceso de desarrollo y, de este modo, identificar y resolver cuellos de botella.

### Beneficios

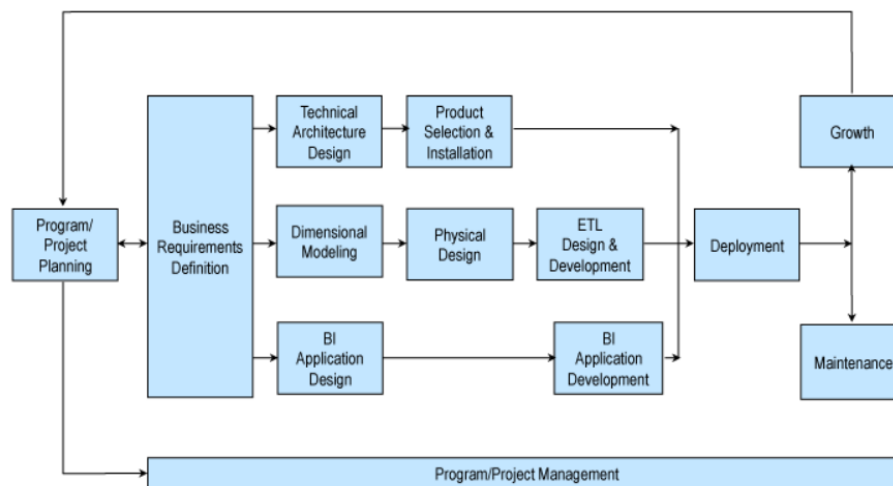
El uso de Kanban trae varios beneficios para los equipos de desarrollo, especialmente en entornos de trabajo ágiles. Entre ellos se destacan:

- **Mayor visibilidad y transparencia:** Kanban posibilita que todo el equipo pueda visualizar el estado actual de cada tarea y el flujo de trabajo total, simplificando así la detección de problemas y el avance del proyecto (Hiranabe, 2008).
- **Mejora en la eficiencia y en el flujo de trabajo:** Al limitar el WIP y optimizar el flujo, se reduce el tiempo que las tareas pasan en espera, aumentando la productividad del equipo (Leopold & Kaltenecker, 2015).
- **Reducción de los cuellos de botella:** La visualización del flujo permite identificar rápidamente los cuellos de botella y gestionarlos para que el proceso sea más ágil y fluido (Anderson, 2010).

- **Flexibilidad:** Kanban es adaptable a diferentes tipos de proyectos y permite al equipo ajustar el flujo de trabajo sin necesidad de cambiar la estructura básica del proceso (Gross & McInnis, 2003).
- **Mejora continua:** El proceso permite ajustes continuos en función de los resultados obtenidos y del feedback del equipo, de igual manera facilita la implementación de mejoras (Hiranabe, 2008).

## 2.8 Metodología Kimball para modelado de datos

Esta metodología desarrollada por Ralph Kimball es una de las técnicas más empleadas para el modelado dimensional en la creación de almacenes de datos (data warehouses). Esta metodología se enfoca en organizar la información de tal forma que resulte fácilmente accesible y entendible para los usuarios finales, principalmente mediante modelos de datos dimensionales, que facilitan el análisis y la toma de decisiones de manera eficaz (Kimball & Ross, 2013). En la Figura 7 se detalla la metodología usada en el modelo de los datos.



**Figura 7:** Enfoque Kimball  
Fuente: (Astera, 2024)

### 2.8.1 Proceso de modelado dimensional

En la metodología Kimball, el procedimiento de modelado dimensional comprende los pasos esenciales siguientes:

- **Definición de los requisitos de negocio:** Este paso implica entender las necesidades de los usuarios y establecer cuáles son las interrogantes principales que buscan resolver con la información. Es fundamental identificar los requisitos para elaborar un modelo que se ajuste al entorno del negocio (Kimball et al., 2008).
- **Elección del proceso de negocio:** Se selecciona el proceso de negocio o transacción principal que se quiere modelar. Esto puede incluir ventas, inventario, facturación, entre otros. El modelo debe estar enfocado en las áreas del negocio que generan datos y tienen relevancia analítica (Kimball & Ross, 2013).

- **Identificación de las dimensiones y las métricas:** En este paso se identifican las dimensiones (categorías contextuales como cliente, tiempo, ubicación, etc.) y las métricas o medidas que se desean analizar. Las dimensiones permiten el análisis desde distintas perspectivas, mientras que las métricas representan los valores cuantitativos que se analizarán (Hernández & Buzzi, 2012).
- **Diseño de las tablas de hechos y dimensiones:** Las tablas de hechos almacenan las métricas principales y están conectadas a tablas de dimensiones. Esta estructura permite una navegación eficiente a través de las distintas dimensiones para obtener perspectivas detalladas del negocio (Kimball et al., 2008).
- **Establecimiento de relaciones y claves:** Se define la relación entre las tablas de hechos y dimensiones mediante claves (primarias y foráneas) que permiten mantener la integridad y la relación de los datos en el modelo (Kimball & Ross, 2013).
- **Implementación y prueba:** Una vez diseñado, el modelo dimensional se implementa y se realizan pruebas para asegurar que cumpla con los requisitos de negocio, siendo intuitivo para los usuarios finales y permitiendo una consulta eficiente de los datos (Hernández & Buzzi, 2012).
- **Optimización y mantenimiento:** El modelo se examina y mejora constantemente para ajustarse a las demandas fluctuantes del negocio y asegurar que continúe siendo eficiente en su papel de apoyo para la toma de decisiones (Kimball & Ross, 2013).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de investigación**

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo al centrarse en la recopilación y análisis de datos numéricos y estadísticos relacionados con el proceso de vinculación con la sociedad en la Universidad Nacional de Chimborazo. El desarrollo del aplicativo web se realizó en el entorno .Net utilizando subcriterios de la norma ISO/IEC 25010 para evaluar la usabilidad.

### **3.2 Diseño de la investigación**

La investigación fue de tipo cuasi-experimental porque se evaluó el impacto del aplicativo web mediante pruebas de usabilidad realizadas con expertos en el proceso, utilizando la norma ISO 9241-11. Esto permitió observar el desempeño del sistema en un entorno real.

La investigación fue descriptiva porque su objetivo fue detallar los resultados obtenidos de las pruebas de usabilidad del aplicativo web, proporcionando una comprensión clara de su eficacia y funcionamiento.

### **3.3 Población y muestra**

Se seleccionó una población representativa de usuarios clave en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo, que incluyó a los principales responsables del proceso de vinculación los cuales fueron: los 7 responsables de carrera , docentes tutores de cada carrera y el encargado de la facultad dando un total de 33 personas según el periodo 2024 – 1S. Dado que la población de estudio es pequeña trabajamos con la misma para poder realizar la evaluación de la usabilidad del aplicativo.

### **3.4 Técnicas de recolección de datos**

#### **Revisión bibliográfica**

Se utilizó la técnica para fundamentar teóricamente el desarrollo del aplicativo web. Esta revisión integró estudios previos, marcos conceptuales y mejores prácticas en el campo de la gestión institucional y desarrollo de aplicaciones web. La investigación bibliográfica proporcionó una base sólida para la comprensión de los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para la implementación exitosa del sistema propuesto.

### **3.5 Identificación de variables**

#### **3.5.1 Variable dependiente**

La usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación.

#### **3.5.2 Variable independiente**

Aplicativo web.

### **3.6 Operacionalización de variables**

**Tabla 4:** Operacionalización de variables

| PROBLEMA                                                                                                                                                               | TEMA                                                                                                                               | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VARIABLES                                                                      | CONCEPTUALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DIMENSIÓN      | INDICADORES                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cómo el uso de la tecnología .Net incidirá en la usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo? | Aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net | General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Independiente                                                                  | Un aplicativo web para el monitoreo de procesos institucionales es una herramienta digital accesible mediante un navegador, diseñada para supervisar, analizar y optimizar los procesos administrativos y operativos dentro de una institución, proporcionando datos en tiempo real y facilitando la toma de decisiones. | Aplicativo web | Independiente.                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    | Implementar un aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo utilizando la tecnología .Net.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Aplicativo web.                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de etapas del proceso de vinculación con la sociedad.</li> <li>• Numero de módulos.</li> <li>• Numero de formularios.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    | Específicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dependiente                                                                    | La usabilidad se refiere a la medida en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso.                                                                                                    | Usabilidad     | Dependiente.                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar las tecnologías y herramientas para el monitoreo de procesos institucionales dentro del ecosistema .Net.</li> <li>• Desarrollar el aplicativo web para el monitoreo del proceso de Vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo.</li> <li>• Evaluar la usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de Vinculación utilizando la norma ISO 9241-11.</li> </ul> | La usabilidad del aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | Subcriterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• %Eficacia</li> <li>• %Eficiencia</li> <li>• %Satisfacción</li> </ul>                                                      |

### 3.7 Metodología de desarrollo

La metodología Kanban se basa en un enfoque ágil y flexible para la gestión de proyectos, especialmente en el desarrollo de software.

Las fases principales de la metodología son:

- 1) Lista de tareas: Recopilar y Priorizar todas las actividades pendientes.
- 2) Desarrollo: Etapa donde el equipo trabaja en la implementación de las tareas seleccionadas.
- 3) Pruebas: Fase dedicada a verificar y asegurar la calidad del trabajo realizado.
- 4) Despliegue: Fase que implica la entrega e integración del producto en el entorno de producción.
- 5) Terminado: Marca la finalización y validación del trabajo.

Estas fases se gestionan visualmente mediante un tablero Kanban, que permite monitorear el flujo de tareas, limitar el trabajo en progreso (WIP) para evitar sobrecargas y fomentar la mejora continua del proceso (Asana, 2024).

#### Fase 1: Lista de tareas

En la primera fase de la metodología, se procedió a identificar y priorizar los requerimientos del proyecto. Esta etapa surgió a partir de una necesidad planteada por el Departamento de Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad Nacional de Chimborazo, relacionada con la falta de un sistema efectivo para monitorear el proceso de Vinculación. Ante esta problemática, se estableció como objetivo la creación de un aplicativo web que permita realizar un seguimiento de dicho proceso. A partir de reuniones y análisis con el personal involucrado, se definió los requerimientos, a continuación, en la Tabla 6 y 7 se definen dichos requerimientos tanto funcionales como no funcionales.

#### Tablero Kanban:

En la Tabla 5 se muestra el tablero de Kanban con la primera fase que es denominada como Lista de tareas.

**Tabla 5:** Tabla de Kanban (Lista de tareas)

| Estado             | Tarea                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Por Hacer</b>   | Diseñar las vistas iniciales (login, registro, dashboard).           |
| <b>Por Hacer</b>   | Configurar la base de datos en SQL Server.                           |
| <b>Por Hacer</b>   | Implementar el controlador LoginController.                          |
| <b>Por Hacer</b>   | Definir los roles y permisos de usuarios.                            |
| <b>Por Hacer</b>   | Crear la integración con la API de Power BI.                         |
| <b>En Progreso</b> | Desarrollar la lógica de autenticación y autorización.               |
| <b>En Progreso</b> | Implementar el CRUD para el módulo de usuarios (UsuariosController). |
| <b>Hecho</b>       | Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. |
| <b>Hecho</b>       | Estructurar el proyecto en MVC.                                      |

**Tabla 6:** Requisitos funcionales

| ID   | Descripción                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| RF1  | Identificar los indicadores y fuentes de datos a monitorear.                          |
| RF2  | Definir roles, usuarios y permisos del sistema.                                       |
| RF3  | Diseñar la arquitectura para la integración de Power BI con .NET.                     |
| RF4  | Implementar el backend en .NET, incluyendo conexión a la base de datos y servicios.   |
| RF5  | Crear un frontend funcional con autenticación, autorización y vistas intuitivas.      |
| RF6  | Preparar y transformar datos para su uso en reportes y dashboards.                    |
| RF7  | Configurar un Data Warehouse y modelos de datos.                                      |
| RF8  | Crear reportes y dashboards en Power BI con visualizaciones y filtros personalizados. |
| RF9  | Integrar los reportes de Power BI en la aplicación mediante su API.                   |
| RF10 | Configurar accesos personalizados a los reportes según el usuario.                    |

**Tabla 7:** Requisitos No funcionales

| ID   | Descripción                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| RNF1 | Garantizar tiempos de respuesta adecuados en todas las funcionalidades.             |
| RNF2 | Asegurar la escalabilidad para soportar más usuarios, roles y datos.                |
| RNF3 | Implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos y accesos.        |
| RNF4 | Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y de fácil uso.                           |
| RNF5 | Asegurar la compatibilidad con navegadores modernos y plataformas estándar.         |
| RNF6 | Facilitar el mantenimiento mediante buenas prácticas de desarrollo y documentación. |

En las Tablas 8 y 9 se muestra los requisitos funcionales técnicos, así como los requisitos no funcionales según corresponde.

**Tabla 8:** Requisitos funcionales técnicos

| ID  | Nombre              | Descripción                                                                                |
|-----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF1 | Gestión de Usuarios | Permitir al administrador registrar, actualizar, eliminar y listar usuarios.               |
| RF2 | Inicio de Sesión    | Los usuarios deben poder iniciar sesión mediante un formulario de autenticación.           |
| RF3 | Acceso a Dashboards | Los usuarios deben poder visualizar dashboards específicos basados en su rol y carrera.    |
| RF4 | Rol de Usuarios     | El sistema debe diferenciar entre diferentes roles de usuarios y mostrar vistas adecuadas. |

|            |                             |                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RF5</b> | CRUD de Usuarios            | Los administradores deben poder realizar operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Eliminar en la lista de usuarios. |
| <b>RF6</b> | Validación de Datos         | Validar la información de los usuarios durante el registro y actualización.                                         |
| <b>RF7</b> | Acceso a la API de Power BI | Integrarse con la API de Power BI para mostrar dashboards.                                                          |
| <b>RF8</b> | Interfaz de Usuario         | Las vistas deben ser intuitivas y fáciles de usar para todos los tipos de usuarios.                                 |

**Tabla 9:** Requisitos no funcionales técnicos

| ID          | Nombre            | Descripción                                                                                             |
|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RNF1</b> | Seguridad         | Las contraseñas deben ser almacenadas de forma segura utilizando técnicas de hashing.                   |
| <b>RNF2</b> | Rendimiento       | El sistema debe cargar las vistas y dashboards en menos de 3 segundos.                                  |
| <b>RNF3</b> | Escalabilidad     | El sistema debe ser capaz de manejar un aumento en el número de usuarios sin degradar el rendimiento.   |
| <b>RNF4</b> | Mantenibilidad    | El código debe ser modular y bien documentado para facilitar futuras modificaciones y mantenimiento.    |
| <b>RNF5</b> | Compatibilidad    | El sistema debe ser compatible con los navegadores web más utilizados.                                  |
| <b>RNF6</b> | Usabilidad        | La interfaz debe ser accesible y fácil de usar, siguiendo principios de diseño centrados en el usuario. |
| <b>RNF7</b> | Disponibilidad    | El sistema debe estar disponible para los usuarios el 99% del tiempo durante las horas laborales.       |
| <b>RNF8</b> | Respaldo de Datos | Implementar copias de seguridad regulares de la base de datos para prevenir pérdidas de información.    |

## Fase 2: Desarrollo

### Modelado y desarrollo

#### Tablero de Kanban segunda fase:

En la Tabla 10, muestra la segunda fase de la metodología denominada como desarrollo.

**Tabla 10:** Tablero Kanban (Desarrollo)

| Estado             | Tarea                                                                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Por Hacer</b>   | Implementar los controladores específicos para cada rol (DashboardController, DirectorCarreraController, etc.). |
| <b>Por Hacer</b>   | Crear las vistas dinámicas para los dashboards según el rol y carrera del usuario.                              |
| <b>Por Hacer</b>   | Diseñar la lógica de actualización de contraseñas con encriptación.                                             |
| <b>Por Hacer</b>   | Configurar la conexión a la API de Power BI para cargar los dashboards.                                         |
| <b>En Progreso</b> | Programar la validación de roles y carreras para restringir el acceso a los dashboards.                         |

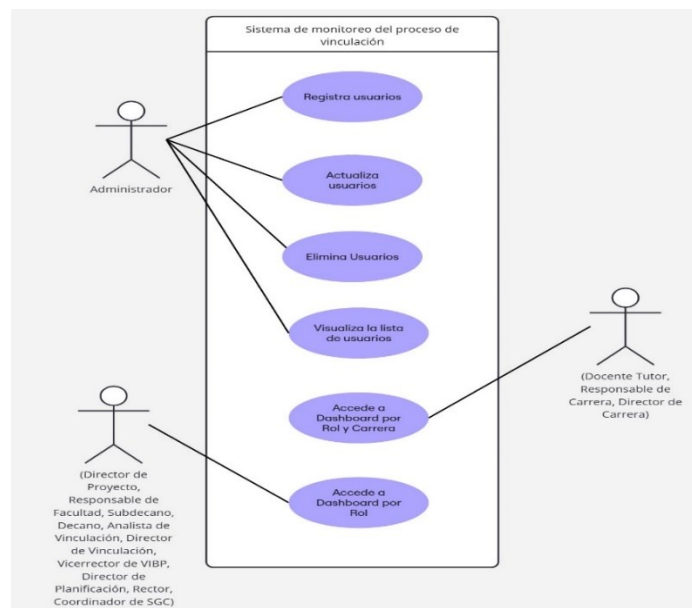
**En Progreso** Integrar las vistas de inicio de sesión y registro con la base de datos.

**Hecho** Configurar el modelo de datos en SQL Server para usuarios y roles.

**Hecho** Crear la estructura inicial del proyecto en .NET MVC.

## Diagramas de modelo: Caso de uso

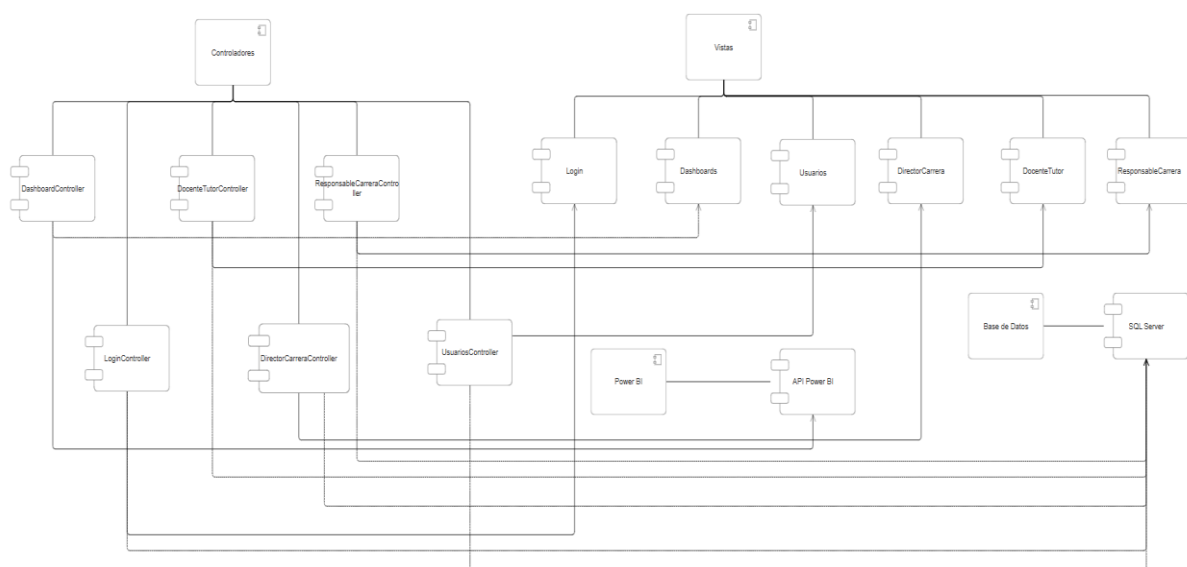
La Figura 8, detalla la interacción de los usuarios con el sistema de monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo.



**Figura 8:** Diagrama de casos de uso

## Diagramas de modelo: Componentes

La Figura 9 representa el sistema en diversos componentes y la dependencia entre ellos.



**Figura 9:** Diagrama de Componentes

## Diagramas de modelo: Actividades

La Figura 10 representa gráficamente el algoritmo del sistema.

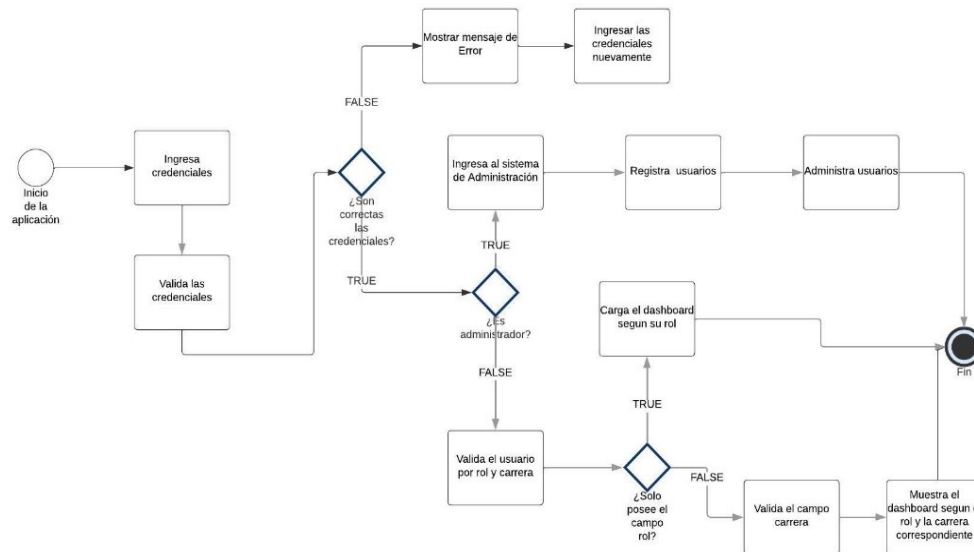


Figura 10: Diagrama de Actividades

## Diagrama de la base de datos: SQL Server

La tabla Usuarios contiene la información de las personas que van a tener acceso a los dashboards publicados en el aplicativo web. La Figura 11, detalla la tabla con sus campos.

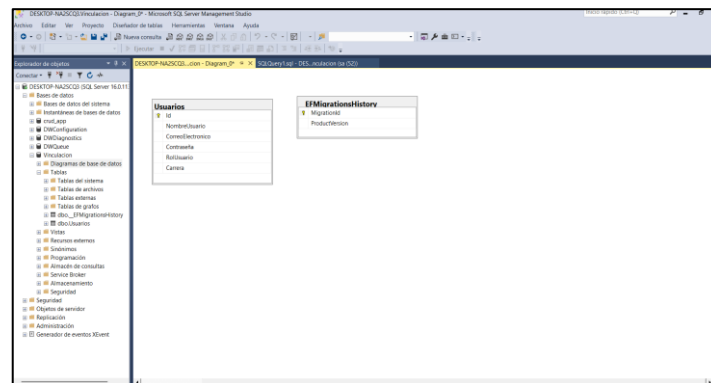


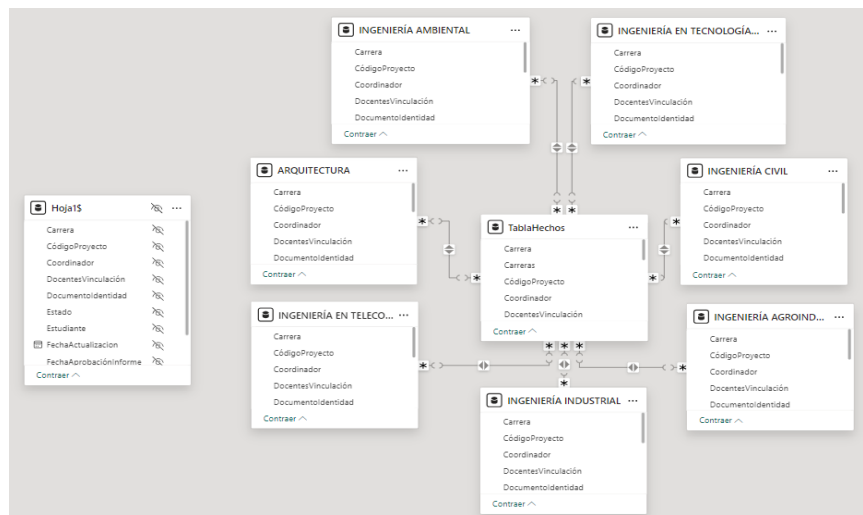
Figura 11: Diagrama de base de datos SQL Server

## Diagrama de la base de datos: Power BI

### DataMart y TablaHechos

Se almacenaron en estas tablas la información relacionada con los proyectos realizados de cada carrera. La información que recolecta está relacionada con los estudiantes, docentes, coordinadores, y el estado de cada proyecto de vinculación. Además, incluye estadísticas específicas sobre los proyectos que han recibido certificación ambiental o están en ejecución en esta área.

La Figura 12, presenta los DataMarts y la TablaHechos.



**Figura 12:** DataMarts y TablaHechos

## Diccionario de variables

### Datamart:

- Carrera: Nombre de la carrera.
- CodigoProyecto: Código único que identifica cada proyecto.
- Coordinador: Persona responsable de coordinar el proyecto.
- DocentesVinculacion: Profesor encargado de cada estudiante.
- DocumentoIdentidad: Identificación del estudiante.
- Estado: Estado en el que se encuentra el estudiante (en ejecución, aprobado).
- Estudiante: Nombre del estudiante involucrado.
- FechaActualizacion: Fecha de la última actualización del registro.
- FechaAprobacionInforme: Fecha en la que se aprobó el informe de vinculación.
- Periodo: Periodo académico.
- Proyecto: Nombre o descripción del proyecto.
- ConCertificado: Es la medida que cuenta cuantos estudiantes que poseen el certificado
- EnEjecucion: Es la medida que cuenta cuantos estudiantes están en ejecución.
- Total: Es la medida que cuenta el total de estudiantes.

### Tabla: TablaHechos

- Carrera: Nombre de la carrera.
- CodigoProyecto: Código único que identifica cada proyecto.
- Coordinador: responsable del proyecto.
- DocentesVinculacion: Profesor encargado de cada estudiante (tutor).
- DocumentoIdentidad: Identificación del estudiante.
- Estado: Estado en el que se encuentra el estudiante (en ejecución, aprobado).
- Estudiante: Nombre del estudiante.
- FechaActualizacion: Fecha de la última actualización.
- FechaAprobacionInforme: Fecha en la que se aprobó el informe de vinculación.

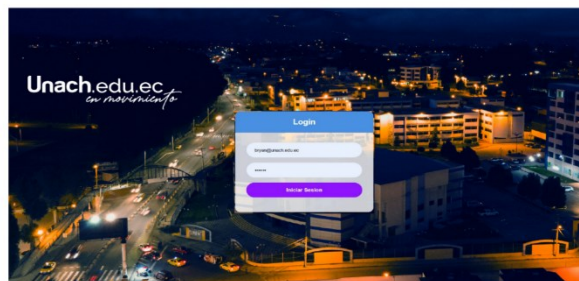
- Icono: Url de la representación visual de cada carrera.
- Periodo: Periodo académico.
- Proyecto: Nombre o descripción del proyecto.
- Aprobado: Es la medida que cuenta cuantos estudiantes que poseen el certificado
- EnEjecucion: Es la medida que cuenta cuantos estudiantes están en ejecución.
- N°DocentesTutor: : Es la medida que cuenta el número de docentes tutores.
- N°MinimoDeProyectos: Requerimiento mínimo de proyectos por periodo y carrera.
- Número De Proyectos: Es la medida que cuenta total de proyectos.
- PorcentajeAprobados: Es la medida de porcentaje de los estudiantes aprobados.
- PorcentajeEnEjecucion: Es la medida de porcentaje de estudiantes en ejecución.
- TotalEstudiantes: Es la medida total de estudiantes involucrados.

#### **Tabla: Usuarios**

- Id: Identificación del usuario
- NombreUsuario: Nombre de cada uno de los usuarios de la aplicación
- CorreoEletronico: Correo institucional de cada uno de los usuarios.
- Contraseña: Contraseña personal de los usuarios
- RolUsuario: La función que corresponde a cada usuario.
- Carrera: A que carrera corresponde cada usuario si esto lo amerita.

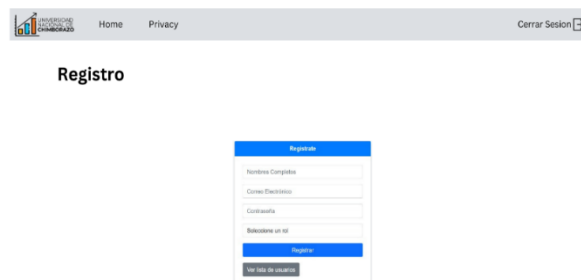
#### **Diseño de la Interfaz**

La Figura 13 presenta la página de inicio de sesión.



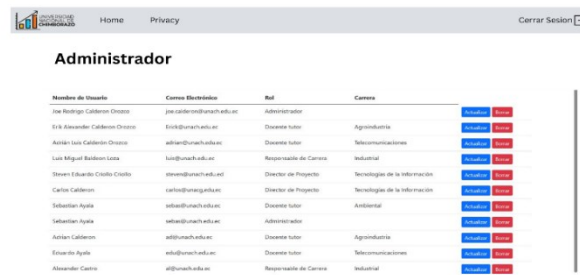
**Figura 13:** Login del sistema

La Figura 14 indica la página de registro.



**Figura 14:** Registro del sistema

La Figura 15 detalla el diseño de la página de administrar los usuarios.



| Nombre de Usuario              | Correo Electrónico        | Rol                    | Carrera                       | Actualizar | Eliminar |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|------------|----------|
| Joe Rodrigo Calderón Orozco    | joe.calderon@unach.edu.ec | Administrador          |                               | Actualizar | Eliminar |
| Erik Alexander Calderón Orozco | erik@unach.edu.ec         | Docente Tutor          | Agronomía                     | Actualizar | Eliminar |
| Aldán Luis Calderón Orozco     | aldan@unach.edu.ec        | Docente Tutor          | Telecomunicaciones            | Actualizar | Eliminar |
| Luis Miguel Ballester Lora     | luis@unach.edu.ec         | Responsable de Carrera | Industrial                    | Actualizar | Eliminar |
| Steven Eduardo Córdova Córdova | steven@unach.edu.ec       | Director de Proyecto   | Tecnologías de la Información | Actualizar | Eliminar |
| Carlos Calderón                | carlos@unach.edu.ec       | Director de Proyecto   | Tecnologías de la Información | Actualizar | Eliminar |
| Sébastien Ayala                | sebastien@unach.edu.ec    | Docente Tutor          | Ambiental                     | Actualizar | Eliminar |
| Sébastien Ayala                | sebastien@unach.edu.ec    | Administrador          |                               | Actualizar | Eliminar |
| Aldán Calderón                 | aldan@unach.edu.ec        | Docente Tutor          | Agronomía                     | Actualizar | Eliminar |
| Eduardo Ayala                  | eduardo@unach.edu.ec      | Docente Tutor          | Telecomunicaciones            | Actualizar | Eliminar |
| Alexander Castro               | alex@unach.edu.ec         | Responsable de Carrera | Industrial                    | Actualizar | Eliminar |

**Figura 15:** Pagina de Administrar Usuarios

La Figura 16 presenta los dashboards que se cargan en el sistema.



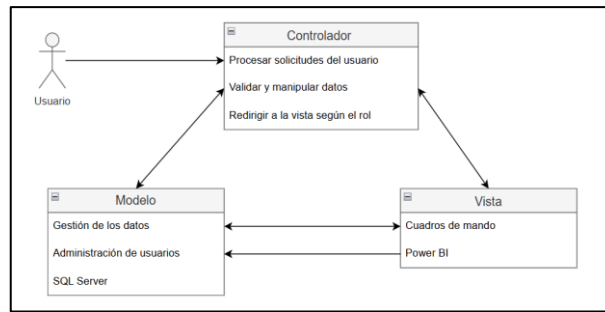
**Figura 16:** Dashboard

## Implementación

### Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Para el desarrollo del aplicativo web se utilizó el patrón de arquitectura de software MVC (Modelo-Vista-Controlador). MVC es un enfoque estructurado y muy utilizado en el desarrollo de aplicaciones web, este permite una separación clara de las responsabilidades, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad del sistema. Esta arquitectura organizó el desarrollo del aplicativo en tres componentes principales: El Modelo (M) fue responsable de la gestión de los datos, la lógica de negocio y las operaciones relacionadas con la información es decir la administración de usuarios y roles, a través de una base de datos implementada en SQL Server. La Vista (V) fue encargada de mostrar los datos de forma clara, interactiva y comprensible mediante la incrustación de cuadros de mando desarrollados en Power BI. El Controlador (C) actuó como intermediario entre el Modelo y la Vista, procesando las solicitudes del usuario, validando y manipulando los datos del modelo, y redirigiendo a la vista correspondiente con su respectivo cuadro de mando generado en función del rol asignado.

La Figura 17 presenta el patrón de arquitectura MVC que sigue la aplicación.



**Figura 17:** Arquitectura MVC

## Módulos

El aplicativo web al momento de su ejecución presenta el Login, diseñado para diferenciar a los tipos de usuario que existe en la aplicación, es decir al administrador del sistema y los usuarios que solo visualizan los dashboards.

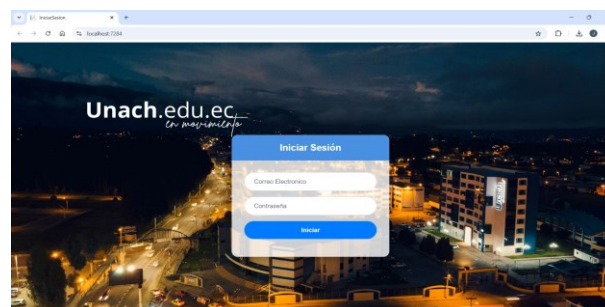
La Figura 18 indica la codificación del diseño del Login. Y la Figura 19 presenta la implementación.

```

1  Layout = null;
2
3
4  <@OCTYPE html>
5  <html lang="es">
6  <head>
7  <meta name="viewport" content="width=device-width" />
8  <title>Inicio Sesión</title>
9  <link rel="stylesheet" href="/lib/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css" />
10 <link rel="stylesheet" href="/css/Estilo_IniciarSesion.css" />
11 </head>
12 <body>
13 <div class="container mt-5 pt-5">
14 <div class="row justify-content-center">
15 <div class="col-md-12 col-sm-6 col-6">
16 <div class="card">
17 <div class="card-header">
18 <h3>Inicio Sesión</h3>
19 </div>
20 <div class="card-body">
21 <form asp-controller="Login" asp-action="IniciarSesion" method="post">
22 <input class="form-control mb-3" type="text" placeholder="Correo Electrónico" />
23 <input class="form-control mb-3" type="password" placeholder="Contraseña" />
24 <input class="form-control mb-3" type="text" placeholder="Carrera" />
25 <input class="form-control mb-3" type="text" placeholder="Rol" />
26 <input class="btn btn-primary" type="submit" value="Iniciar Sesión" />
27 </div>
28 </div>
29 </div>
30 </div>
31 </body>
32 </html>

```

**Figura 18:** Código Login



**Figura 19:** Login

El administrador del sistema puede acceder a la vista Registro de usuarios. En dicha vista el administrador completa los campos del nombre, correo, contraseña, rol y carrera.

La Figura 20 indica el código para la vista. De igual manera la Figura 21 presenta su implementación.

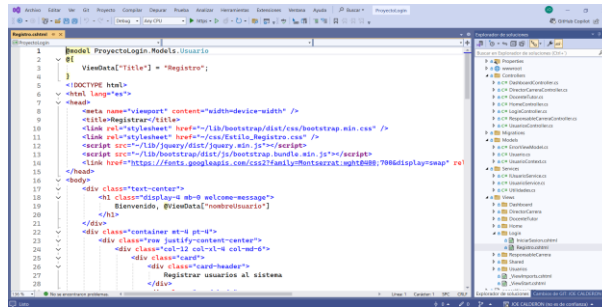


Figura 20: Código Registro



Figura 21: Registro de usuarios

De igual manera, el administrador tiene la opción para gestionar usuarios: Visualizar, actualizar y eliminar los usuarios registrados en el aplicativo.

Las Figuras 22 y 23 muestran el código y la implementación de la vista Lista de usuarios respectivamente.

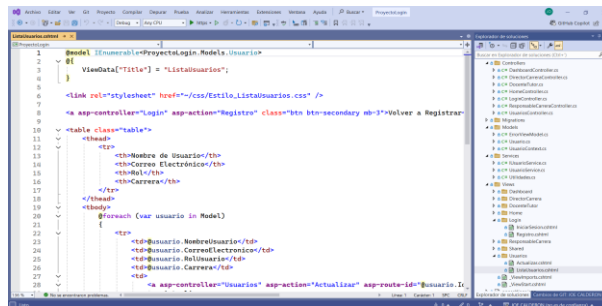


Figura 22: Código Lista de usuarios

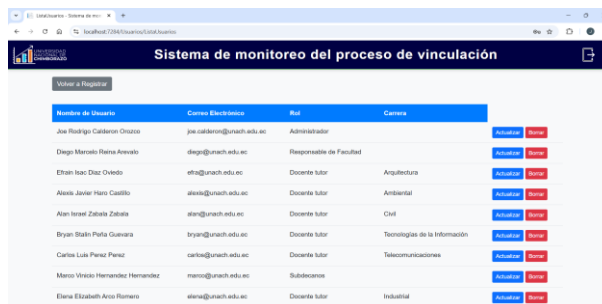


Figura 23: Lista de usuarios

Las Figuras 24 y 25 detallan el código y la implementación de la vista Actualizar de usuarios respectivamente.

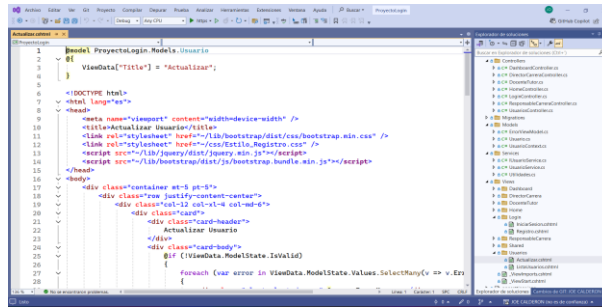


Figura 24: Código Actualizar



Figura 25: Actualizar usuario

**Dashboard:** Docente tutor

La Figura 26 presenta el dashboard diseñado.



Figura 26: Dashboard - Docente Tutor

**Dashboard:** Responsable de facultad

La Figura 27 detalla el dashboard correspondiente.



Figura 27: Dashboard - Responsable Facultad

## Dashboard: Subdecano

La Figura 28 presenta el dashboard correspondiente.



**Figura 28:** Dashboard - Subdecano

## Dashboard: Decano

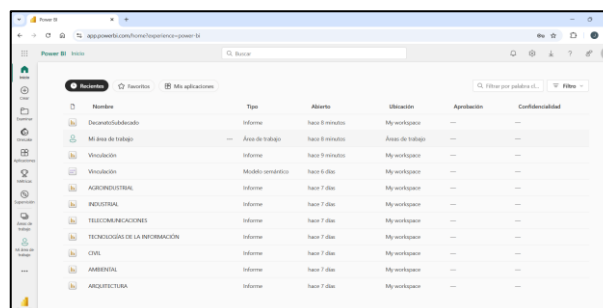
La Figura 29 indica el dashboard correspondiente.



**Figura 29:** Dashboard - Decano

Para la generación de los Dashboards presentados en el sistema se utilizó la herramienta de Power BI.

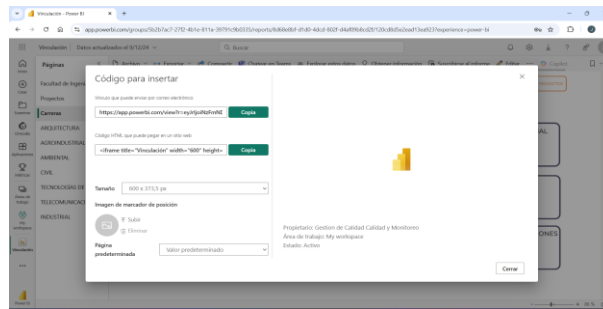
La Figura 30 muestra los informes generados en la herramienta.



**Figura 30: Power BI**

Para generar los dashboards en el sistema se utilizó la Api “Power BI REST API” para insertar el cuadro de mando en las vistas.

La Figura 31 detalla los códigos que proporciona Power BI para compartir los cuadros de mando.



**Figura 31:** API Power BI

### Fase 3: Pruebas

#### Tablero de Kanban:

La Tabla 11 detalla la fase de pruebas de la metodología.

**Tabla 11:** Tablero Kanban (Pruebas)

| Estado      | Tarea                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Por Hacer   | Desplegar el sistema.                                                            |
| Por Hacer   | Configurar la base de datos SQL Server en el entorno de producción.              |
| Por Hacer   | Verificar la conexión entre la API de Power BI y el sistema en el entorno final. |
| En Progreso | Realizar pruebas funcionales para validar las vistas de cada rol y carrera.      |
| En Progreso | Probar el acceso a los dashboards según los permisos de rol y carrera.           |
| En Progreso | Ajustar posibles errores en el sistema.                                          |
| Hecho       | Finalizar la integración del CRUD de usuarios con validaciones.                  |
| Hecho       | Validar la autenticación y autorización de usuarios en el inicio de sesión.      |

#### Planificación de las pruebas

Para evaluar el rendimiento del aplicativo web se utilizó la herramienta Apache JMeter. La herramienta seleccionada realiza pruebas de carga al servidor con el fin de analizar y medir indicadores clave como el tiempo de respuesta, el número de solicitudes procesadas por segundos (throughput) y el comportamiento del servidor ante diferentes tipos de demanda. En la prueba de carga, la cantidad de usuarios simulados fueron de 250 usuarios de manera concurrente, con un periodo de aceleración de 10 segundos y 3 intentos de sesión por cada usuario. A través del escenario planteado para la simulación se obtuvieron datos sobre la capacidad que tiene el aplicativo para gestionar altas cargas de usuarios en un tiempo determinado. Los resultados obtenidos de la prueba se presentan en las gráficas y reportes generados automáticamente por la herramienta JMeter.

#### Ejecución de las pruebas

Durante esta fase se utilizó el escenario previamente definido en Apache JMeter para evaluar el rendimiento tanto del inicio de sesión como del CRUD de usuarios. Para la funcionalidad de inicio de sesión, se verificó la capacidad del servidor para poder gestionar múltiples usuarios al mismo tiempo sin ocasionar algún tipo de error o genere tiempos de respuesta

elevados. En cuanto al CRUD de usuarios se evaluó el comportamiento del aplicativo al realizar operaciones como el ingreso, la visualización, la actualización y la eliminación de usuarios. El objetivo de estas pruebas en general es comprobar que el aplicativo puede mantenerse estable y con un funcionamiento eficiente ante una alta concurrencia de usuarios.

La Figura 32 presenta la configuración del escenario para la pruebas de carga.

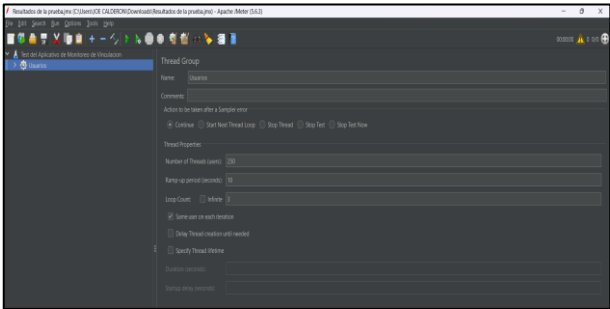


Figura 32: Configuración para la prueba de carga

**Prueba de rendimiento: Iniciar sesión**

La Figura 33 y 34 detalla los resultados de la prueba realizada.

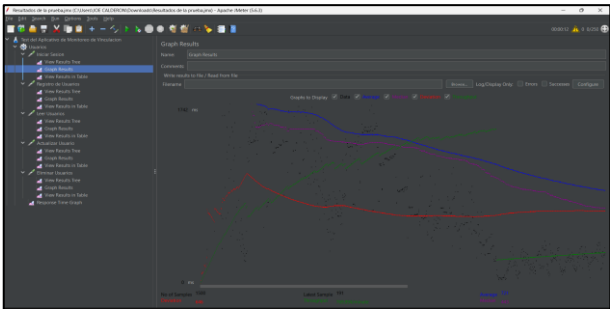


Figura 33: Resultado 1 de la prueba "Inicio de sesión"

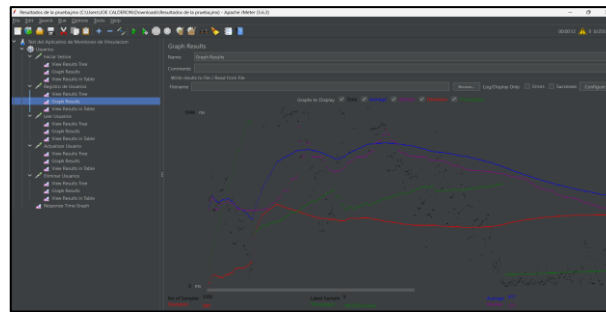
| Sample # | Start Time              | Elapsed Time | Response Code | Response Message | Latency | Sample Success | Status  | Bytes | Size Ratio | Latency | Connection Success |
|----------|-------------------------|--------------|---------------|------------------|---------|----------------|---------|-------|------------|---------|--------------------|
| 1        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 2        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 3        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 4        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 5        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 6        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 7        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 8        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 9        | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 10       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 11       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 12       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 13       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 14       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 15       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 16       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 17       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 18       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 19       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 20       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 21       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 22       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 23       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 24       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 25       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 26       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 27       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 28       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 29       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |
| 30       | 2020-12-10 10:10:10.000 | 0.000        | 200           | OK               | 0.000   | True           | Success | 0     | 0.000      | 0.000   | True               |

Figura 34: Resultado 2 de la prueba "Inicio de sesión"

**Prueba de rendimiento: CRUD de usuarios**

- Registrar usuarios

La Figura 35 y 36 detalla los resultados de la prueba realizada.



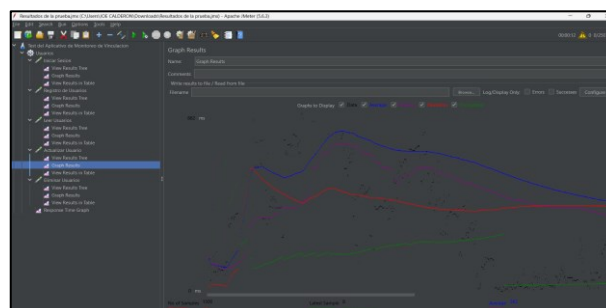
**Figura 35:** Resultado 1 de la prueba "Registro de usuarios"

| Sample # | Start Time              | Elapsed Time | Label                | Sample Success | Status | Error | Error Message |
|----------|-------------------------|--------------|----------------------|----------------|--------|-------|---------------|
| 1        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 2        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 3        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 4        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 5        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 6        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 7        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 8        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 9        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 10       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 11       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 12       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 13       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 14       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 15       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 16       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 17       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 18       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 19       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 20       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 21       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 22       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 23       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 24       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 25       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Registro de usuarios | Success        | 200    |       |               |

**Figura 36:** Resultado 2 de la prueba "Registro de usuarios"

- Actualizar usuarios

La Figura 37 y 38 detalla los resultados de la prueba.

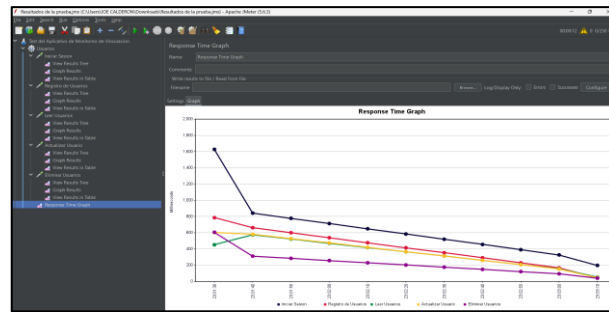


**Figura 37:** Resultado 1 de la prueba "Actualizar usuarios"

| Sample # | Start Time              | Elapsed Time | Label               | Sample Success | Status | Error | Error Message |
|----------|-------------------------|--------------|---------------------|----------------|--------|-------|---------------|
| 1        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 2        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 3        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 4        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 5        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 6        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 7        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 8        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 9        | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 10       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 11       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 12       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 13       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 14       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 15       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 16       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 17       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 18       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 19       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 20       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 21       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 22       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 23       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 24       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |
| 25       | 2020-08-14 10:00:00.000 | 0.000        | Actualizar usuarios | Success        | 200    |       |               |

**Figura 38:** Resultado 2 de la prueba "Actualizar usuarios"

La Figura 39 detalla los resultados de la simulación realizada en el inicio de sesión y en las operaciones del CRUD de usuarios.



**Figura 39:** Grafico de tiempo de respuesta de la simulación

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

El objetivo del proyecto de investigación fue desarrollar un aplicativo web para el monitoreo del proceso de vinculación con la sociedad en la Facultad de Ingeniería de la UNACH. Para su ejecución, se utilizaron herramientas tecnológicas como .Net y Power BI. La plataforma contempla distintos roles de usuario: docentes tutores, responsables de carrera y facultad, decano, subdecano, analista de vinculación y de gestión de la calidad. Esto permite a todos los actores involucrados en el proceso mantenerse informados sobre los proyectos aprobados y en ejecución, los estudiantes vinculados al proceso y aquellos que ya han concluido su participación. Esta centralización de información facilita la toma de decisiones por parte de los responsables académicos y administrativos.

#### Evaluación de usabilidad de la aplicación web según el modelo ISO 9241-11

Con el propósito de cumplir objetivo final del proyecto de investigación se utilizó el modelo de la norma ISO 9241-11, para evaluar la usabilidad de la aplicación web en base a los criterios de eficacia, eficiencia y satisfacción.

La Tabla 12 detalla el criterio y la descripción correspondiente.

**Tabla 12:** Criterios de la usabilidad

| CRITERIO            | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eficacia</b>     | Evalúa si el aplicativo permite al usuario alcanzar sus objetivos con precisión. Analiza la claridad y alcance de la información, la facilidad para encontrar datos relevantes, el cumplimiento técnico y la calidad de los informes generados. |
| <b>Eficiencia</b>   | Mide el uso óptimo de recursos (tiempo, esfuerzo) durante la interacción. Aborda la facilidad de aprendizaje, la organización del sistema, la rapidez para realizar tareas y la capacidad de respuesta del aplicativo.                          |
| <b>Satisfacción</b> | Valora la experiencia subjetiva del usuario, incluyendo la facilidad de uso, el diseño visual, la disposición a recomendarlo, la comodidad durante su uso y si cumple con las expectativas del usuario.                                         |

Para evaluar la usabilidad de la aplicación se diseñó una encuesta, siguiendo las métricas de la norma ISO 9241-11. Dicha encuesta fue implementada mediante la herramienta Microsoft Forms. Se formularon preguntas orientadas a medir cada uno de los criterios como eficiencia, eficacia y satisfacción. Para la recolección de las respuestas se utilizó la escala de Likert de 5 puntos como se muestra en la Tabla 13, esto permitió obtener una valoración detallada de la experticia de los usuarios.

**Tabla 13:** Escala para medición de la métrica

| Escala | Puntuación | Grado de satisfacción    |
|--------|------------|--------------------------|
| 1      | 1          | Totalmente en desacuerdo |
| 2      | 2          | En desacuerdo            |
| 3      | 3          | Neutral                  |
| 4      | 4          | De acuerdo               |
| 5      | 5          | Totalmente de acuerdo    |

### **Criterios de decisión de la evaluación de la usabilidad**

Para este estudio se aplicó un análisis de usabilidad basado en la escala de Likert, con cálculo de puntajes agregados y normalizados, esto permitió transformar los resultados en valores comparables y facilitar su interpretación cuantitativa. La escala empleada asignó un puntaje del 1 al 5 por cada ítem evaluado. Dado que la muestra estuvo compuesta por 33 usuarios, el puntaje máximo posible por ítem fue de 165 (es decir, 33 usuarios  $\times$  5 puntos).

La metodología de análisis se estructuró en tres etapas principales, descritas a continuación:

#### **1. Cálculo del puntaje total por pregunta**

Se sumaron las puntuaciones individuales otorgadas por cada usuario para cada ítem evaluado. La fórmula utilizada fue:

$$Puntaje\ por\ pregunta = \sum_{i=1}^n x_i$$

donde:

- $x_i$  representa la puntuación otorgada por el usuario
- $n$  es el número total de usuarios

#### **2. Cálculo del promedio por criterio**

Cada criterio de usabilidad está compuesto por un conjunto de preguntas específicas. Para obtener el promedio por criterio, se sumaron los puntajes de las preguntas correspondientes y se dividió entre el número de preguntas asociadas al criterio:

$$Promedio\ por\ criterio = \frac{\sum_{j=1}^m Puntaje\ por\ pregunta}{m}$$

donde:

- $m$  es el número de preguntas asociadas al criterio.

#### **3. Cálculo del puntaje porcentual**

Para facilitar la interpretación y comparación de resultados, se calculó el puntaje porcentual por criterio. Este se obtiene dividiendo el promedio obtenido entre el puntaje máximo posible para ese criterio, multiplicado por 100:

$$Puntaje\ porcentual = \left( \frac{Puntaje\ por\ criterio}{Puntaje\ máximo\ posible} \right) \times 100$$

donde:

- Puntaje máximo posible representa la mayor puntuación posible que se puede obtener en una pregunta.

Los criterios de decisión se presentan en la Tabla 14.

**Tabla 14:** Criterio de decisión de la evaluación

| Rango Puntuación | Rango Porcentaje | Efectividad              | Eficiencia               | Satisfacción             |
|------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| [0 - 33]         | [0% - 19%]       | Totalmente en desacuerdo | Totalmente en desacuerdo | Totalmente en desacuerdo |
| [34 - 66]        | [20% - 39%]      | En desacuerdo            | En desacuerdo            | En desacuerdo            |
| [67 - 99]        | [40% - 59%]      | Neutral                  | Neutral                  | Neutral                  |
| [100 - 132]      | [60% - 79%]      | De acuerdo               | De acuerdo               | De acuerdo               |
| [133 - 165]      | [80% - 100%]     | Totalmente de acuerdo    | Totalmente de acuerdo    | Totalmente de acuerdo    |

En las Tablas 15,16 y 17 se observan los datos obtenidos en la evaluación. Cada tabla tiene una estructura de tres columnas: en la primera se muestra las preguntas; segunda, la frecuencia y el valor asignado por los usuarios; y tercera, el puntaje obtenido por cada pregunta. Al final de cada tabla se incluye el promedio por criterio y el puntaje porcentual correspondiente.

## Resultados de efectividad

**Tabla 15:** Evaluación de la efectividad

| Preguntas                                                                                                              | Puntuación |   |   |   |    | Puntaje obtenido |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|----|------------------|
|                                                                                                                        | 1          | 2 | 3 | 4 | 5  |                  |
| La información proporcionada por el aplicativo es fácil de entender y cubre los aspectos necesarios para el monitoreo. | 4          | 0 | 0 | 8 | 21 | 141              |
| El aplicativo me permite encontrar la información que necesito sin dificultad.                                         | 3          | 0 | 3 | 8 | 19 | 139              |
| El aplicativo cumple con los requerimientos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en el monitoreo.       | 3          | 0 | 3 | 9 | 18 | 138              |
| Los reportes generados por el aplicativo contienen la información que necesito y son fáciles de interpretar.           | 3          | 0 | 2 | 9 | 19 | 140              |
| <b>Promedio por criterio</b>                                                                                           |            |   |   |   |    | 139,5            |
| <b>Puntaje porcentual</b>                                                                                              |            |   |   |   |    | 84.5%            |

La Tabla 16 presenta los resultados de la evaluación de la efectividad del aplicativo web, evidenciando un alto nivel de satisfacción por parte de los usuarios, con un puntaje

porcentual de 84.5% (equivalente a un promedio de 139.5 puntos sobre un máximo de 165). Estos resultados indican que el sistema es percibido como altamente efectivo en el cumplimiento de las funciones asignadas a los usuarios. La mayoría de los participantes valoró positivamente la claridad y pertinencia de la información para el monitoreo (141 puntos), la facilidad de acceso a los datos (139 puntos), el cumplimiento de los requerimientos técnicos del sistema (138 puntos), así como la utilidad y comprensibilidad de los reportes generados (140 puntos).

## Resultados de eficiencia

**Tabla 16:** Evaluación de la eficiencia

| Preguntas                                                                                      | Puntuación |   |   |    |    | Puntaje obtenido |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|----|----|------------------|
|                                                                                                | 1          | 2 | 3 | 4  | 5  |                  |
| El aplicativo es fácil de entender y permite un aprendizaje rápido.                            | 3          | 0 | 0 | 11 | 19 | 142              |
| El orden y estructura del aplicativo facilitan su uso y comprensión.                           | 3          | 0 | 1 | 11 | 18 | 140              |
| El aplicativo me permite completar mis tareas de manera rápida y sin pasos innecesarios.       | 3          | 0 | 1 | 11 | 18 | 140              |
| El tiempo de respuesta del aplicativo es adecuado para realizar mis tareas sin interrupciones. | 3          | 0 | 0 | 10 | 17 | 128              |
| <b>Promedio por criterio</b>                                                                   |            |   |   |    |    | 137,5            |
| <b>Puntaje porcentual</b>                                                                      |            |   |   |    |    | 83.3%            |

La Tabla 17 presenta los resultados de la evaluación de la eficiencia del aplicativo web, evidenciando un alto nivel de satisfacción por parte de los usuarios, con un puntaje porcentual de 83.3% (equivalente a un promedio de 137.5 puntos sobre un máximo de 165). Estos resultados indican que el sistema es percibido como altamente eficiente en la realización de las tareas por parte de los usuarios. La mayoría de los participantes valoró positivamente la facilidad de comprensión y el aprendizaje ágil del sistema (142 puntos), la estructura que facilita la navegación y comprensión (140 puntos), así como la posibilidad de completar tareas de manera eficiente, sin pasos innecesarios (140 puntos). Aunque el tiempo de respuesta recibió una puntuación ligeramente inferior (128 puntos), en general fue considerado adecuado por los usuarios para ejecutar sus actividades sin interrupciones.

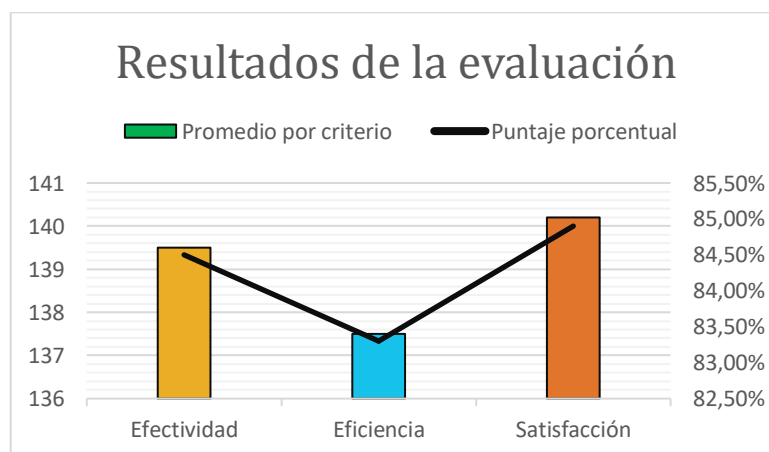
## Resultados de satisfacción

**Tabla 17:** Evaluación de la satisfacción

| Preguntas                                                                                      | Puntuación |   |   |    |    | Puntaje obtenido |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|----|----|------------------|
|                                                                                                | 1          | 2 | 3 | 4  | 5  |                  |
| El aplicativo es fácil de usar y no requiere esfuerzo significativo para completar mis tareas. | 3          | 0 | 1 | 10 | 19 | 141              |
| El diseño visual del aplicativo facilita la lectura, navegación y experiencia de uso.          | 3          | 0 | 1 | 10 | 18 | 136              |
| Recomendaría este aplicativo a otros usuarios para el monitoreo del proceso de vinculación.    | 3          | 0 | 1 | 8  | 21 | 143              |
| Usar el aplicativo es una experiencia cómoda y satisfactoria.                                  | 3          | 0 | 3 | 9  | 18 | 138              |
| El aplicativo ofrece las funciones y facilidad de uso que esperaba para realizar el monitoreo. | 3          | 0 | 1 | 8  | 21 | 143              |
| <b>Promedio por criterio</b>                                                                   |            |   |   |    |    | 140,2            |
| <b>Puntaje porcentual</b>                                                                      |            |   |   |    |    | 84.9%            |

La Tabla 18 presenta los resultados de la evaluación de la satisfacción de los usuarios respecto al uso del aplicativo web, evidenciando un alto nivel de conformidad, con un puntaje porcentual de 84.9% (equivalente a un promedio de 140.2 puntos sobre un máximo de 165). Estos resultados reflejan que el sistema es percibido como altamente satisfactorio por los usuarios en términos de experiencia general. La mayoría valoró positivamente la facilidad de uso del aplicativo y la baja exigencia de esfuerzo para completar sus tareas (141 puntos), así como el diseño visual que favorece la lectura, la navegación y la interacción (136 puntos). Asimismo, se destacó la disposición de los usuarios a recomendar la herramienta para el monitoreo del proceso de vinculación (143 puntos) y la percepción de una experiencia cómoda y agradable durante su uso (138 puntos). Finalmente, se reconoce que el sistema cumple con las funcionalidades necesarias para realizar un monitoreo efectivo (143 puntos).

La Figura 40 muestra un resumen gráfico de los resultados obtenidos en la evaluación del aplicativo web. Este gráfico permite visualizar de manera comparativa el nivel de cumplimiento percibido por los usuarios en cada aspecto clave de la usabilidad.



**Figura 40:** Resultados de la evaluación

## 4.2 Discusión

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue analizar cómo influye el uso de la tecnología .NET en la usabilidad de un aplicativo web desarrollado para el monitoreo del proceso de vinculación en la Universidad Nacional de Chimborazo. Para ello, se diseñó e implementó una solución tecnológica basada en las necesidades específicas de los usuarios que forman parte de este proceso dentro de la Facultad de Ingeniería.

Los resultados obtenidos demostraron que el sistema desarrollado cumple satisfactoriamente con los requerimientos funcionales planteados. El aplicativo permite visualizar de manera clara y eficiente los principales indicadores del proceso, como el número de proyectos activos y las cartas de control, que muestran porcentajes de aprobación por período. De igual manera, la incorporación de roles diferenciados mejora el acceso a información específica, optimizando la gestión tanto administrativa como académica.

Al comparar estos hallazgos con estudios previos, se evidencia una tendencia hacia la importancia de la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones web. En particular, el uso de tecnologías modernas como .NET, el patrón de arquitectura MVC y herramientas de análisis como Power BI ha demostrado mejorar significativamente la experiencia del usuario. Esta perspectiva concuerda con lo planteado por Morales y Cruz (2017), quienes destacan la importancia de implementar sistemas que faciliten el acceso y la organización de la información para apoyar la toma de decisiones administrativas y operativas.

Cabe señalar que la propuesta de Morales y Cruz (2017) se basó en tecnologías más tradicionales como PHP y MySQL, y en la norma ISO 9126. Aunque su estudio aportó hallazgos valiosos, como la aplicación de la metodología XP y un enfoque jerárquico de monitoreo, no incorporó herramientas de visualización avanzada ni una arquitectura robusta como MVC, limitando su escalabilidad y capacidad analítica. En contraste, el presente trabajo de investigación apuesta por una visión más integral y actualizada del desarrollo web institucional.

Desde una perspectiva teórica y práctica, los resultados de esta investigación confirman lo señalado por García Sánchez et al. (2017), quienes afirman que el uso estratégico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede mejorar significativamente la gestión académica en las universidades. En este sentido, el aplicativo desarrollado representa un avance importante hacia una gestión más eficaz, clara y centrada en el usuario.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- En el presente trabajo de investigación se analizó e investigó herramientas y tecnologías disponibles en el ecosistema .NET, para la construcción del aplicativo web. Este análisis permitió identificar componentes claves para el desarrollo de un sistema robusto, escalable y orientado a la gestión institucional. De este modo, se exploraron tecnologías modernas como ASP .NET Core para el desarrollo y despliegue de aplicaciones web multiplataformas, Entity Framework Core para una gestión de datos eficiente y el patrón de arquitectura como MVC que facilita la organización, el mantenimiento y la reutilización del código. Además, se incorporó Power BI como herramienta de inteligencia empresarial para integrar cuadros de mando interactivos y dinámicos para el análisis y seguimiento en tiempo real de los indicadores institucionales. El resultado de la combinación de estas herramientas tecnológicas demostró ser efectiva para garantizar la transparencia y mejorar la toma de decisiones en el ámbito de la gestión universitaria.
- El desarrollo del aplicativo web se concretó satisfactoriamente, cumpliendo con los requerimientos funcionales y alineándose con las necesidades institucionales de la Universidad Nacional de Chimborazo. Dentro del sistema se implementaron funcionalidades clave como el control de acceso basado en roles, la gestión de usuarios y la generación de informes personalizados, permitiendo un uso eficiente y seguro de la información. El aplicativo fue diseñado con una arquitectura modular facilitando así su mantenimiento y escalabilidad, y se aplicaron buenas prácticas de desarrollo para garantizar su calidad. Esta herramienta responde a una necesidad concreta de la universidad para mejorar la transparencia, trazabilidad y evaluación de los proyectos de vinculación, contribuyendo así a una gestión eficaz y alineada con los estándares de calidad institucional.
- La evaluación de la usabilidad de la investigación reveló que el aplicativo web, diseñado para el monitoreo del proceso de vinculación de la Universidad Nacional de Chimborazo, ha alcanzado un alto nivel de usabilidad, con un promedio general del 84.2%. Este resultado no solo evidencia la aceptación del aplicativo por parte de los usuarios, sino que también sugieren que su implementación podría optimizar el proceso de vinculación en la universidad, facilitando así un seguimiento más preciso y oportuno de las actividades dando como resultado una mejor toma de decisiones en el ámbito académico y administrativo.

## 5.2 Recomendaciones

- Se debe considerar el uso de herramientas como Asp.Net para el desarrollo de aplicaciones web escalables y seguras. Así como su integración con herramientas de inteligencia empresarial como Power BI para desarrollar un sistema de monitoreo interactivo e integro con la información representada.
- Para el diseño de los dashboards, se debe tomar en cuenta no cargar de tanta información, para ello se debe distinguir el tipo de usuario y rol. Además, considerar los gráficos adecuados para representar la información recopilada.
- La Universidad Nacional de Chimborazo debería considerar la implementación oficial del aplicativo desarrollado. Su incorporación contribuiría significativamente a mejorar la trazabilidad, transparencia y eficiencia de la gestión institucional.
- Se debería capacitar en el uso adecuado del sistema a todos los actores del proceso de vinculación, con el fin de garantizar un aprovechamiento pleno de sus funcionalidades y una apropiación efectiva de la herramienta dentro de los procesos institucionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Advance, D. (2023). *Ventajas de trabajar su plataforma web en ASP.NET*. Obtenido de <https://dynamicadvance.com/?action=news-view&id=5>
- Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*. Blue Hole Press.
- Asana. (2024). *¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona?* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>
- ASP.NET. (s.f.). *ASP.NET MVC Pattern*. Obtenido de <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet/mvc>
- Astera. (2024). *Conceptos de Data Warehouse: enfoque de Kimball vs. Inmon*. Obtenido de <https://www.astera.com/es/type/blog/data-warehouse-concepts/>
- AWS. (2022). *¿Cuál es la diferencia entre el front end y back end en el desarrollo de aplicaciones?* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>
- AWS. (2023). *¿Qué es .NET?* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/net/>
- AWS. (2023). *Front End frente a back-end: diferencia entre el desarrollo de aplicaciones*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>
- Conasa. (2024). *Cómo automatizar tareas en Power BI para agilizar su potencial*. Obtenido de <https://conasa.grupocibernos.com/blog/automatizacion-tareas-power-bi-agilizar-potencial>
- Conasa. (2024). *Los puntos clave para integrar Power BI con el resto de tus herramientas*. Obtenido de <https://conasa.grupocibernos.com/blog/integrar-power-bi-puntos-clave-herramientas>
- Cuello, A. (s.f.). *SEGURIDAD EN APLICACIONES WEB ASP.NET*. Obtenido de <https://andersoncuello.wordpress.com/seguridad-en-aplicaciones-web-asp-net/>
- DataCamp. (2024). *¿Qué es Power BI? - Guía para principiantes de Power BI*. Obtenido de <https://www.datacamp.com/es/blog/all-about-power-bi>
- Datos, E. F. (2023). *Power BI Tutorial: aprende con ejemplos prácticos y útiles*. Obtenido de <https://www.elfuturodelosdatos.com/power-bi-tutorial-espanol/>
- Docs, M. W. (2024). *MVC - MDN Web Docs Glossary: Definitions of Web-related terms*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>
- DONGEE. (2024). *¿Qué es Front End? ¿Cómo se aprende? ¿Cuánto se gana?* Obtenido de <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-front-end-como-se-aprende-cuanto-se-gana/>
- EDteam. (2022). *¿Qué es .NET? Guía definitiva para entender la plataforma de Microsoft*. Obtenido de <https://ed.team/blog/que-es-net-guia-definitiva-para-entender-la-plataforma-de-microsoft>
- ENI, E. (s.f.). *La arquitectura .NET*. Obtenido de <https://www.perplexity.ai/search/puedes-darme-marco-teorico-par-zkfAr0jxQgKqdlFPK6EDOW>

- Formación, A. (2024). *¿Cuáles son los beneficios de .NET Core?* Obtenido de [https://www.adrformacion.com/knowledge/programacion/\\_cuales\\_son\\_los\\_beneficios\\_de\\_\\_net\\_core\\_.html](https://www.adrformacion.com/knowledge/programacion/_cuales_son_los_beneficios_de__net_core_.html)
- García Sanchez, M., Reyes, J., & Guadalupe Godínez, A. (2017). *Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6255413>
- GeeksforGeeks. (2024). *MVC Framework Introduction*. Obtenido de <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-framework-introduction/>
- Gross, J. M., & McInnis, K. R. (2003). *Kanban Made Simple: Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process*. AMACOM.
- Hernández, L., & Buzzi, G. (2012). *Diseño de almacenes de datos: Una guía práctica basada en la metodología Kimball*. Ediciones Díaz de Santos.
- Hiranabe, K. (2008). *Kanban Applied to Software Development: From Agile to Lean*. Obtenido de <https://www.infoq.com/articles/hiranabe-lean-agile-kanban/>
- Impulso06. (s.f.). *Desarrollo web: ¿.NET vs otras plataformas? Guía completa*. Obtenido de <https://impulso06.com/desarrollo-web-net-vs-otras-plataformas-guia-completa/>
- Institute, B. (2023). *Introducción a SQL*. Obtenido de <https://bootcamp-institute.com/blogs/comunidad-bootcamp-institute/introduccion-a-sql>
- Institute, B. (2023). *Introducción a SQL*. Obtenido de <https://bootcamp-institute.com/blogs/comunidad-bootcamp-institute/introduccion-a-sql>
- Intelequia. (2024). *¿Qué es Microsoft SQL Server y para qué sirve?* Obtenido de <https://intelequia.com/es/blog/post/qu%C3%A9-es-microsoft-sql-server-y-para-qu%C3%A9-sirve>
- ISO, I. O. (2018). *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO 9241-11:2018)*. International Organization for Standardization (ISO).
- ISO25000. (2021). *Usabilidad*. Obtenido de ISO 25000: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad>
- ITC, A. (2024). *PBI Monitor, Monitoriza la actividad de tus Power BI*. Obtenido de [https://aleson-itc.com/pbi\\_monitor\\_monitoriza\\_la\\_actividad\\_de\\_tus\\_power\\_bi/](https://aleson-itc.com/pbi_monitor_monitoriza_la_actividad_de_tus_power_bi/)
- ITSoftware. (2023). *QUE ES SQL SERVER, SU HISTORIA, VENTAJAS Y BENEFICIOS*. Obtenido de <https://itsoftware.com.co/content/que-es-sql-server-su-historia-ventajas-y-beneficios/>
- Jones, M. (2020). *Integrating SQL Server with Power BI for Real-Time Data Visualization*. Data Insights Journal.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling (3ra ed.)*. Wiley.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. Wiley.
- Learn, M. (2023). *Funciones del sistema - Microsoft Docs*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/t-sql/functions/functions?view=sql-server-ver16>
- Leopold, K., & Kaltenecker, S. (2015). *Kanban Change Leadership: Creating a Culture of Continuous Improvement*. Wiley.

- Medium. (2016). *Entendiendo M de MVC y sus problemas*. Obtenido de <https://medium.com/@davo.enq/entendiendo-m-de-mvc-y-sus-problemas-ebc0cbf518ec>
- Microsoft . (2024). *Versiones y dependencias de .NET Framework*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/migration-guide/versions-and-dependencies>
- Microsoft. (2023). *Introducción a .NET Framework*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/get-started/>
- Microsoft. (2024). *Introducción a Power BI*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Microsoft Learn. (2023). *Desarrollo de aplicaciones web con ASP.NET*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/develop-web-apps-with-aspnet>
- Microsoft Learn. (2024). *Configurar integración de Power BI - Microsoft Learn*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-pages/admin/set-up-power-bi-integration>
- Microsoft. (2023). *Actualización de los datos desde una base de datos local de SQL Server*. Obtenido de Microsoft Learn.: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/connect-data/service-gateway-sql-tutorial>
- Microsoft. (2024). *Configurar actualización de datos en Power BI*. Obtenido de Microsoft Learn: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/connect-data/refresh-data>
- Morales, S., & Cruz, N. (2017). *Modelo de seguimiento y monitoreo de proyectos en la etapa de ejecución a través de una aplicación web utilizando criterios de usabilidad*. Obtenido de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7609>
- OpenWebinars. (2024). *Qué es .NET Core*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-net-core/>
- Paradigm, V. (2024). *What is Model-View and Control? - Visual Paradigm*. Obtenido de <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-model-view-control-mvc/>
- QuestionPro. (2024). *Tamaño de muestra*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html>
- Render2Web. (2023). *Seguridad y Autenticación en ASP.NET: Protegiendo tus aplicaciones web*. Obtenido de <https://render2web.com/disenio-desarrollo-web/seguridad-y-autenticacion-en-asp-net-protegiendo-tus-aplicaciones-web/>
- Shelar, P., Parandkar, A., & Panchal, S. (2024). *Enhancing business intelligence with real-time sales dashboards: Integrating SQL databases and Power BI*. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET).
- SQLearning. (2024). *Introducción a SQL Server [Conceptos Básicos]*. Obtenido de <https://sqllearning.com/es/introduccion-sql-server/>
- TCIT. (s.f.). *Backend y Frontend: las dos caras diferentes de la programación*. Obtenido de <https://www.tcit.cl/backendyfrontend/>
- Technologies, A. (2024). *.Net: ¿Qué es y qué ventajas ofrece?* Obtenido de <https://atlantictech.io/net-que-es/>
- Temuco, U. C. (2018). *Caracterización histórica de la concepción de las evaluaciones de ciclo*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9762008>

Weekly, C. (s.f.). *¿Qué es Microsoft SQL Server? - Definición en Computer Weekly*.  
Obtenido de <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Microsoft-SQL-Server>

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. Manual de usuario del aplicativo**



# **MANUAL DE ADMINISTRACIÓN DEL APLICATIVO WEB PARA EL MONITOREO DEL PROCESO DE VINCULACION DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO UTILIZANDO LA TECNOLOGIA .NET**

**SGC-UNACH**

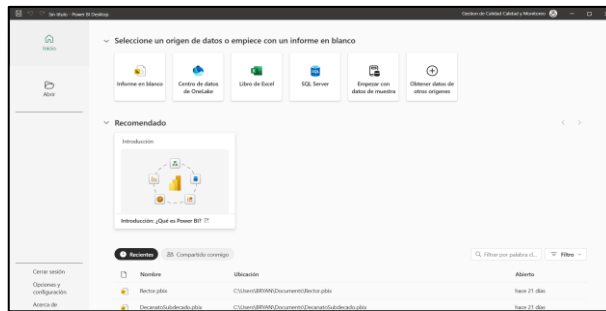
## Manual de Usuario: Creación de un informe en Power BI

### Requisitos Previos

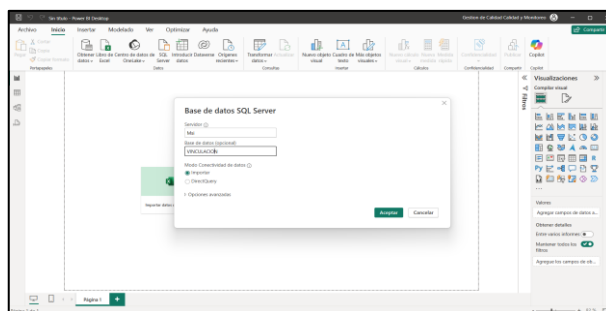
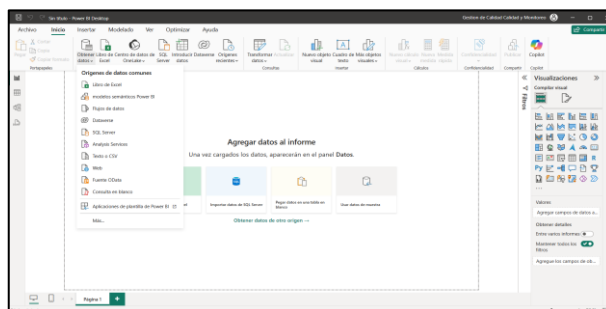
- Contar con Power BI Desktop en su computadora.
- Acceso a una fuente de datos (por ejemplo, Excel, SQL Server, etc.).
- Poseer conocimientos básicos sobre bases de datos y análisis de datos.

### Paso 1: Iniciar Power BI Desktop

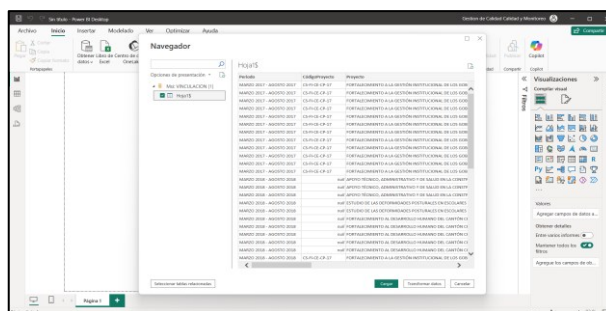
1. Iniciar Power BI Desktop.



2. Seleccionar la opción *Obtener datos* ubicada en la pestaña Inicio de la cinta de opciones.
3. Elegir el origen de datos correspondiente (por ejemplo, Excel, SQL Server, Web, entre otros) y seleccionar la opción *Conectar*.

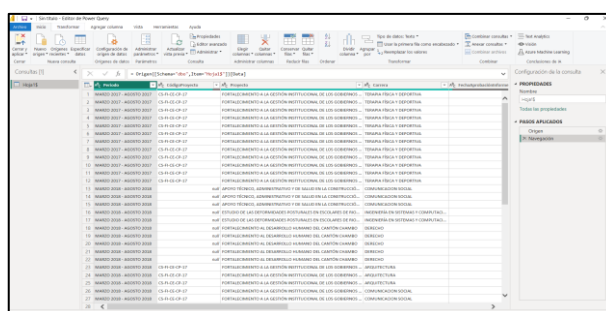


4. Seleccionar la tabla o las tablas requeridas desde el panel de navegación del origen de datos y dar clic en la opción *Cargar* para importarlas al modelo de Power BI.



## Paso 2: Transformación de Datos

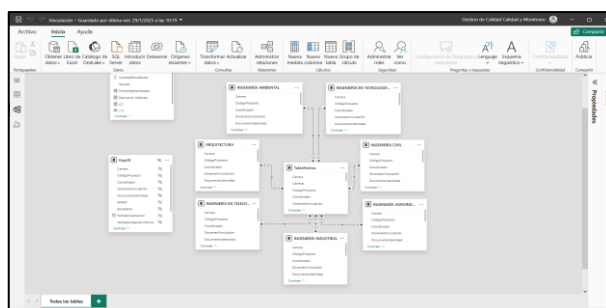
1. Abrir el *Editor de Consultas* (Transformar datos).



2. Realizar transformaciones en los datos, como la eliminación de columnas innecesarias, la modificación de tipos de datos o la creación de columnas calculadas, utilizando el *Editor* de Power Query.
3. Una vez finalizadas las transformaciones, seleccionar la opción Cerrar y aplicar para guardar los cambios y cargar los datos al modelo.

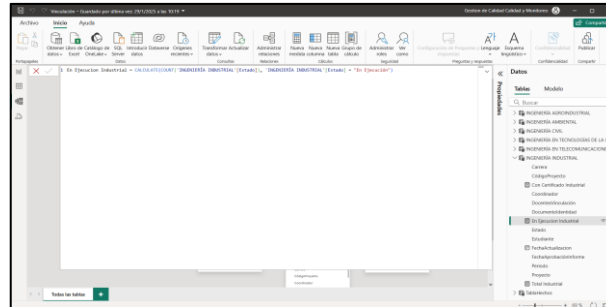
## Paso 3 : Creación de Data Mart y Data Warehouse con la metodología Kimball

1. Diseñar el modelo dimensional conforme a la metodología Kimball, identificando las tablas de hechos y las tablas de dimensiones relevantes.
2. Implementar el Data Warehouse utilizando una base de datos relacional, asegurando la estructura adecuada para soportar consultas analíticas.
3. Crear Data Marts segmentando los datos de acuerdo con los requerimientos específicos del negocio o áreas funcionales.
4. Establecer las relaciones entre tablas de hechos y dimensiones en el modelo de datos para garantizar la integridad referencial y facilitar el análisis.

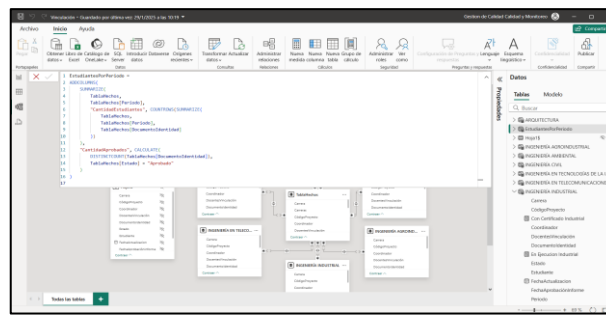


## Paso 4: Creación de medidas y columnas calculadas

1. Para agregar una medida, seleccionar la opción *Nueva medida* en la pestaña *Modelado* y definir la fórmula correspondiente utilizando el lenguaje DAX (Data Analysis Expressions).

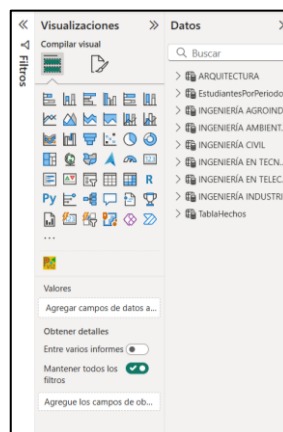


2. Para crear columnas calculadas, seleccionar la opción *Nueva columna* en la pestaña *Modelado* y definir la fórmula correspondiente utilizando expresiones DAX.



## Paso 5: Crear visualizaciones

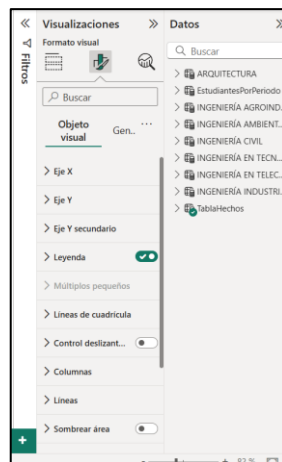
1. En la vista *Informe*, seleccionar los campos requeridos desde el panel *Campos* para incorporarlos en las visualizaciones del informe.



2. Arrastrar y soltar los campos seleccionados en el lienzo del informe o elegir un tipo de visualización desde el panel *Visualizaciones* (por ejemplo, gráfico de barras, gráfico de líneas, tabla, entre otros).

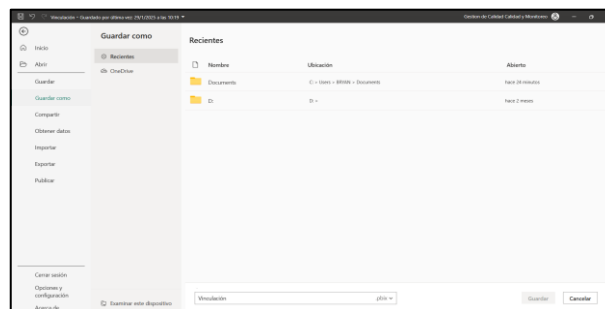


3. Personalizar las visualizaciones utilizando las opciones de formato disponibles en el panel *Visualizaciones*, ajustando elementos como colores, etiquetas, ejes y títulos según las necesidades del informe.

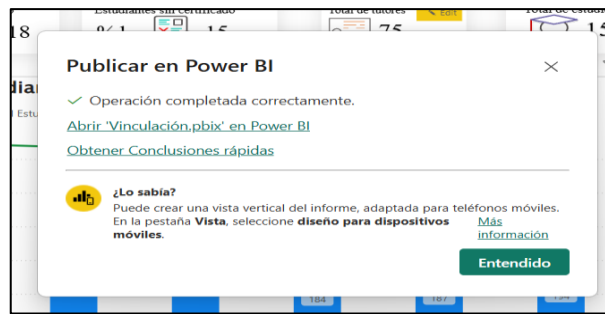


## Paso 6: Guardar y compartir el informe

1. Guardar el informe seleccionando *Archivo > Guardar como*, y elegir la ubicación para almacenar el archivo con formato (.pbix).

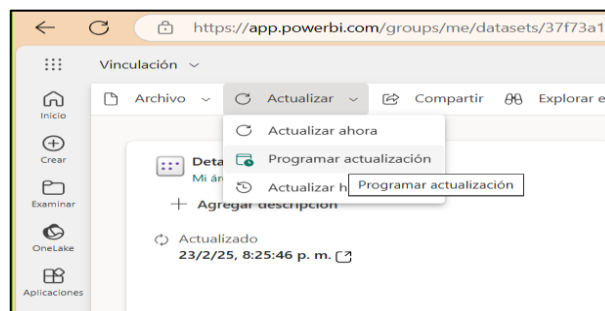


2. Para compartir el informe, publicarlo en el servicio Power BI. Seleccionar la opción *Publicar* en la pestaña Inicio y seguir las instrucciones para cargar el informe en el espacio de trabajo correspondiente dentro de Power BI Service.

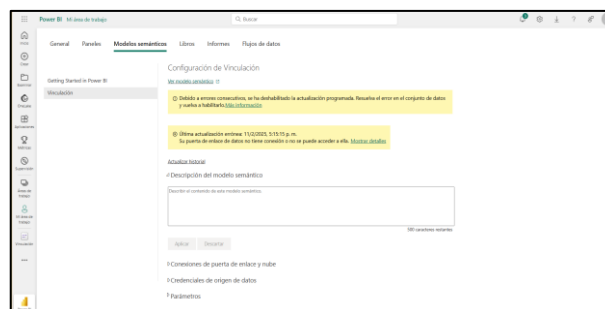


## Paso 7: Configuración de vinculación en Power BI

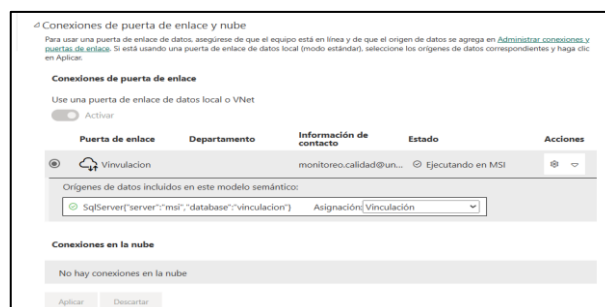
1. Acceder a Power BI Service y abrir el informe previamente publicado en el espacio de trabajo correspondiente.



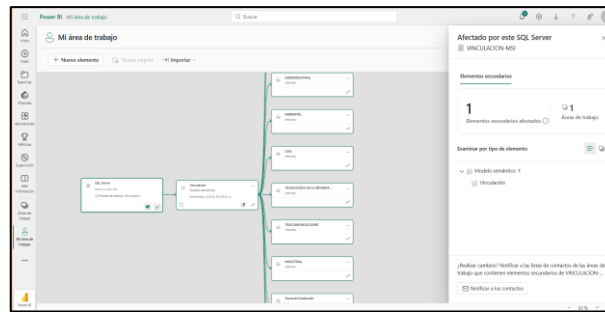
2. Dirigirse a la sección *Configuración* y seleccionar la opción *Vinculaciones* para gestionar las conexiones y configuraciones de los datos.



3. Configurar las conexiones con bases de datos, modelos tabulares u otros orígenes de datos en la nube, asegurando la integración adecuada para la actualización y sincronización de los datos.



4. Verificar que las credenciales y permisos estén configurados correctamente para garantizar la actualización adecuada de los datos en Power BI.



5. Guardar los cambios realizados y probar la actualización de los datos en el informe, para asegurar que la sincronización y la carga se realicen correctamente.



## Paso 8: Configuración de vinculación en la plataforma web de Power BI

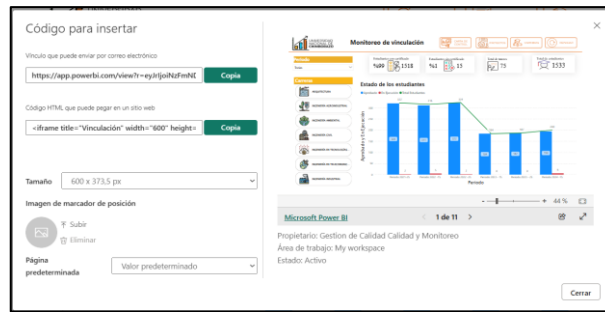
1. Acceder a Power BI Service a través de un navegador web.
2. Dirigirse al espacio de trabajo donde se encuentra el informe publicado para su visualización o gestión.



3. Seleccionar *Configuración* y desplazarse a la sección *Orígenes de datos* para gestionar las conexiones y configuraciones de los datos asociados al informe.

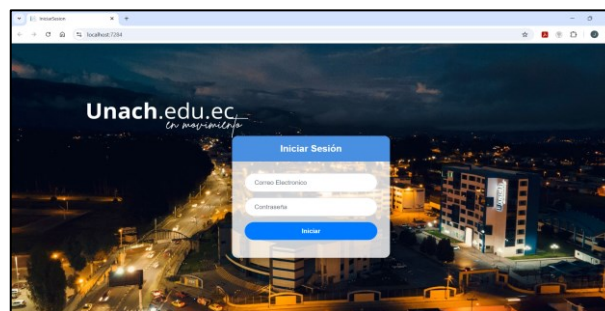


4. Guardar los cambios realizados y verificar que la actualización funcione correctamente ejecutando una actualización manual de los datos en el informe.



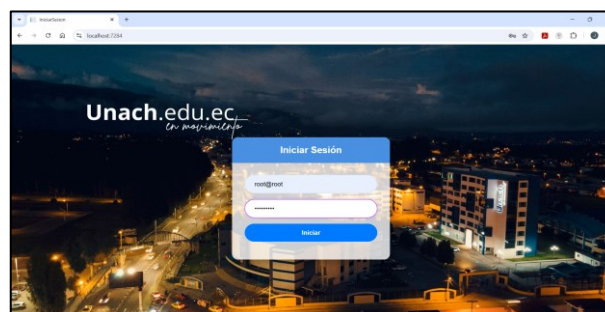
## Manual de usuario del sistema

- 1) Al ingresar al aplicativo, el usuario ingresará el correo electrónico y la contraseña correspondiente. Estas credenciales de acceso al sistema son proporcionadas por el administrador del sistema.



**Nota:** El aplicativo está diseñado con acceso diferenciado según roles. En este caso, existen dos roles: el Administrador del sistema, quien tiene permisos completos para gestionar la aplicación, y los usuarios comunes, quienes tienen acceso a los dashboards y reportes generados previamente en Power BI.

- 2) Ingresar las credenciales del Administrador del Sistema para acceder a las funciones de administración del aplicativo.



- 3) El Administrador del Sistema tiene la opción de ingresar y gestionar usuarios, incluyendo la asignación de roles y permisos dentro del aplicativo.

- 4) Para agregar un nuevo usuario, el Administrador del Sistema debe completar los campos solicitados, que incluyen: nombre completo, correo electrónico, contraseña y rol. Una vez que la información esté completa, dar clic en el botón *Registrar* para guardar el nuevo usuario en el sistema.

**Nota:** Al crear un usuario con los siguientes roles:

- Docente tutor
- Responsable de carrera
- Director de carrera
- Director de proyecto

Si se selecciona alguno de los roles mencionados, aparecerá un campo adicional denominado *Carrera*, donde se enlistarán las 7 carreras de Ingeniería disponibles. Esto se debe a que el aplicativo, al ser una prueba piloto, se ha implementado únicamente en la Facultad de Ingeniería.

- 5) En la opción *Gestionar usuarios*, el Administrador del Sistema tiene acceso a la lista de usuarios registrados en el aplicativo. Además, cuenta con opciones para actualizar o eliminar usuarios, según sea necesario.

| Nombre de Usuario              | Correo Electrónico       | Rol                     | Carrera                       | Actualizar | Borrar |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|--------|
| José Rodrigo Calderón Orozco   | jrocalderon@unach.edu.ec | Administrador           |                               | Actualizar | Borrar |
| Diego Marcelo Reina Arevalo    | diego@unach.edu.ec       | Responsable de Facultad |                               | Actualizar | Borrar |
| Ethan Isaac Díaz Oviedo        | etha@unach.edu.ec        | Docente tutor           | Arquitectura                  | Actualizar | Borrar |
| Alexis Javier Haza Castillo    | alexha@unach.edu.ec      | Docente tutor           | Ambiental                     | Actualizar | Borrar |
| Alan Israel Zabala Zabala      | alan@unach.edu.ec        | Docente tutor           | Chil                          | Actualizar | Borrar |
| Bryan Stalin Peña Guayana      | bryan@unach.edu.ec       | Docente tutor           | Tecnologías de la Información | Actualizar | Borrar |
| Carlos Luis Pérez Pérez        | carlop@unach.edu.ec      | Docente tutor           | Telecomunicaciones            | Actualizar | Borrar |
| Elena Elizabeth Arco Romero    | elena@unach.edu.ec       | Docente tutor           | Industrial                    | Actualizar | Borrar |
| Erika Alicia Castillo Castillo | erika@unach.edu.ec       | Decano                  |                               | Actualizar | Borrar |

- 6) Para actualizar un usuario, el Administrador del Sistema selecciona la opción *Actualizar* del usuario que desea modificar. Esto abrirá una nueva pantalla con los campos editables donde se podrán realizar los cambios necesarios. Una vez realizados los cambios, dar clic en *Guardar Cambios* para almacenar las modificaciones.

|                                   |                         |                         |                               |            |        |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|--------|
| Elena Elizabeth Arco Romero       | elena@unach.edu.ec      | Docente tutor           | Industrial                    | Actualizar | Borrar |
| Erika Alicia Castillo Castillo    | erika@unach.edu.ec      | Decano                  |                               | Actualizar | Borrar |
| Mario Vilella Hernández Hernández | mario@unach.edu.ec      | Subdecano               |                               | Actualizar | Borrar |
| Jhonatan Israel Lema Hernández    | jil@unach.edu.ec        | Analista de vinculación |                               | Actualizar | Borrar |
| Adrian Armando Arevalo Arevalo    | adrian@unach.edu.ec     | Director de vinculación |                               | Actualizar | Borrar |
| Nicolay Samaniego                 | nicolay@unach.edu.ec    | Rector                  |                               | Actualizar | Borrar |
| Edwin Stalin Hernández Hernández  | edwin@unach.edu.ec      | Responsable de Carrera  | Ambiental                     | Actualizar | Borrar |
| Jorge Delgado                     | jorge@unach.edu.ec      | Director de carrera     | Tecnologías de la Información | Actualizar | Borrar |
| Sebastián Orozco                  | sebas@unach.edu.ec      | Docente tutor           | Tecnologías de la Información | Actualizar | Borrar |
| root                              | root@root               | Administrador           |                               | Actualizar | Borrar |
| Mateo Sebastián Calderón Orozco   | mateoscald@unach.edu.ec | Decano                  |                               | Actualizar | Borrar |

**Actualizar Usuario**

Mateo Sebastián Calderón Orozco

Decano

**Guardar Cambios**

**Volver a la Lista**

- 7) De manera similar, para eliminar un usuario, el Administrador del Sistema debe dar clic en la opción *Borrar* y confirmar la eliminación del usuario seleccionado.

|                                   |                         |                         |                               |            |        |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|--------|
| Elena Elizabeth Arco Romero       | elena@unac              |                         |                               | Actualizar | Borrar |
| Erika Alicia Castillo Castillo    | erika@unac              |                         |                               | Actualizar | Borrar |
| Mario Vilella Hernández Hernández | mario@unach.edu.ec      | Subdecano               |                               | Actualizar | Borrar |
| Jhonatan Israel Lema Hernández    | jil@unach.edu.ec        | Analista de vinculación |                               | Actualizar | Borrar |
| Adrian Armando Arevalo Arevalo    | adrian@unach.edu.ec     | Director de vinculación |                               | Actualizar | Borrar |
| Nicolay Samaniego                 | nicolay@unach.edu.ec    | Rector                  |                               | Actualizar | Borrar |
| Edwin Stalin Hernández Hernández  | edwin@unach.edu.ec      | Responsable de Carrera  | Ambiental                     | Actualizar | Borrar |
| Jorge Delgado                     | jorge@unach.edu.ec      | Director de carrera     | Tecnologías de la Información | Actualizar | Borrar |
| Sebastián Orozco                  | sebas@unach.edu.ec      | Docente tutor           | Tecnologías de la Información | Actualizar | Borrar |
| root                              | root@root               | Administrador           |                               | Actualizar | Borrar |
| Mateo Sebastián Calderón Orozco   | mateoscald@unach.edu.ec | Decano                  |                               | Actualizar | Borrar |

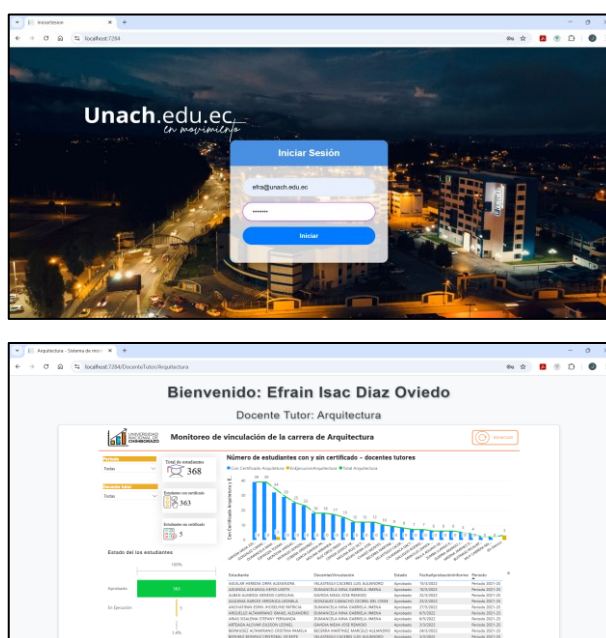
| Nombre                            | Correo                 | Carrera                 | Departamento                  | Activar | Desactivar |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------|------------|
| Carlos Luis Perez Perez           | carlos@unach.edu.ec    | Docente tutor           | Telecomunicaciones            | Activar | Desactivar |
| Elena Elizabeth Arco Romero       | elena@unach.edu.ec     | Docente tutor           | Industrial                    | Activar | Desactivar |
| Erika Alice Castillo Castillo     | erika@unach.edu.ec     | Decano                  |                               | Activar | Desactivar |
| Marco Vinicio Hernandez Hernandez | marco@unach.edu.ec     | Subdecano               |                               | Activar | Desactivar |
| Jhordan Isael Lema Hernandez      | jhl@unach.edu.ec       | Analista de vinculación |                               | Activar | Desactivar |
| Adrian Armando Arevalo Arevalo    | adrian@unach.edu.ec    | Director de vinculación |                               | Activar | Desactivar |
| Nicolay Sanabria                  | nicolay@unach.edu.ec   | Rector                  |                               | Activar | Desactivar |
| Edwin Stalin Hernandez Hernandez  | edwin@unach.edu.ec     | Responsable de Carrera  | Ambiental                     | Activar | Desactivar |
| Jorge Delgado                     | jorge@unach.edu.ec     | Director de carrera     | Tecnologías de la Información | Activar | Desactivar |
| Sebastian Orsco                   | sebastian@unach.edu.ec | Docente tutor           | Tecnologías de la Información | Activar | Desactivar |
| root                              | root@root              | Administrador           |                               | Activar | Desactivar |

© 2024 - Universidad Nacional de Chimborazo

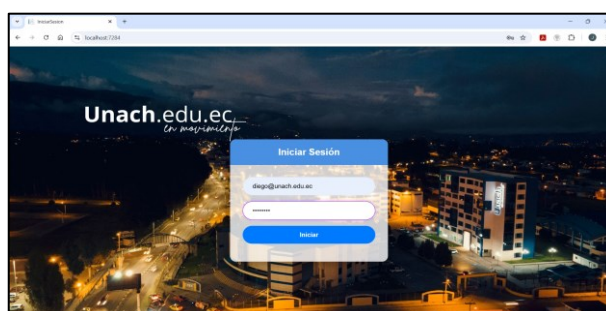
- 8) A continuación, el usuario común ingresará sus credenciales para acceder al aplicativo. Este acceso está diferenciado según el rol y la carrera del usuario, permitiendo visualizar únicamente los dashboards o reportes a los que tenga permiso según su rol asignado.

A continuación, algunos ejemplos:

**Docente tutor: Arquitectura**

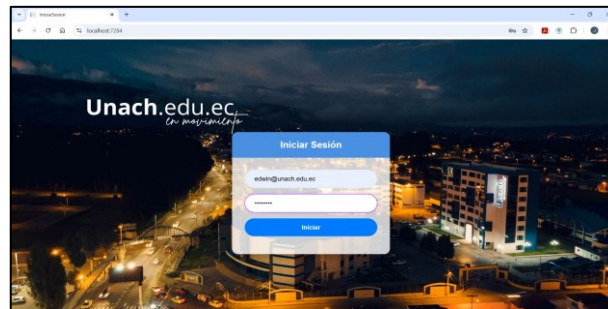


**Responsable de facultad**

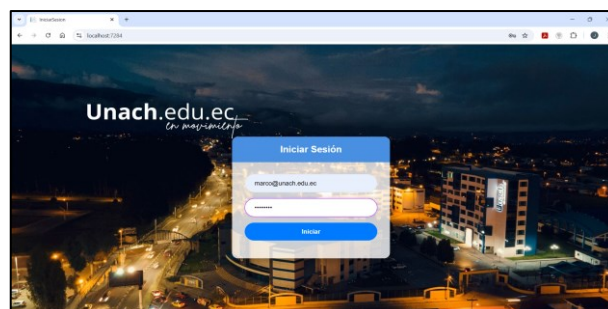




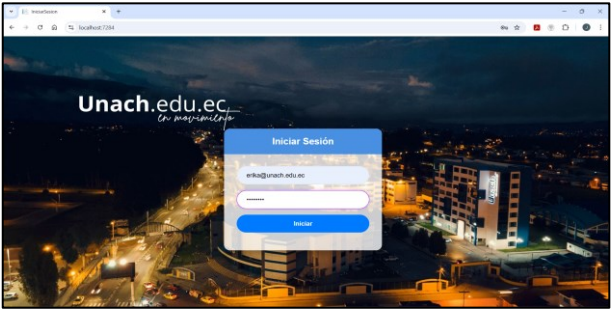
**Responsable de carrera: Ambiental**



**Subdecano**



Decano



Rector

