

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE
BASADA EN MICROSERVICIOS CON KUBERNETES
APLICADO EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN
DE POSTULANTES A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN, 2023**

TESIS

Presentada por:

Bach. Dalthon Mamani Hualpa

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE INGENIERÍA
JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

TESIS N°: _____

TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero en Informática y Sistemas

La Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, por Resolución de Facultad N° 8523-2024-FAIN/UNJBG, designó jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada: "INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE BASADA EN MICROSERVICIOS CON KUBERNETES APLICADO EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN DE POSTULANTES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, 2023".

El mismo que está conformado por:

Presidente : Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Secretario : Dra. Karin Yanet Supo Gavancho
Vocal : Dr. Edgar Aurelio Taya Acosta

Para calificar la sustentación de la Tesis en acto público el día 10 de abril del 2024, presentado por el Bachiller Dalthon Mamani Hualpa, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El Jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener un promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de dieciséis (16).

Para ratificar lo detallado firman:



Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Presidente



Dra. Karin Yanet Supo Gavancho
Secretario



Dr. Edgar Aurelio Taya Acosta
Vocal

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN





FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

“INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE BASADA EN
MICROSERVICIOS CON KUBERNETES APLICADO EN EL PROCESO DE
VALIDACIÓN DE POSTULANTES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE
BASADRE GROHMANN, 2023”

TESIS PRESENTADA Y APROBADA EL 10 DE ABRIL DEL 2024

ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente	:	 _____
		Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos
Secretario	:	 _____
		Dra. Karin Yanet Supo Gavancho
Vocal	:	 _____
		Dr. Edgar Aurelio Taya Acosta
Asesor	:	 _____
		Dr. Edgar Aurelio Taya Acosta

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Edgar Aurelio Taya Acosta, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 07805-2023-FAIN/UNJBG de la tesis:

“INFLUENCIA DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE BASADA EN MICROSERVICIOS CON KUBERNETES APLICADO EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN DE POSTULANTES A LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, 2023”.

Presentado por el Bachiller Dalthon Mamani Hualpa para optar el título profesional de Ingeniero en Informática y Sistemas.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del **software de similitud textual** TURNITIN, cuenta con el **nivel de similitud permitido cuyo porcentaje** es 7%. Por lo que, **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis enunciado líneas de arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para la obtención del Título Profesional según corresponda consiguientemente la publicación en el repositorio institucional.

Dr. Edgar Aurelio Taya Acosta
DNI: 00509033
ASESOR



Bach. Dalthon Mamani Hualpa
DNI: 71460218
TESISTA



Dedicatoria:

A mi padre Nicasio Germán, a mi madre Hilaria y a mi hermano Victor por su presencia en mi vida.

Dalthon

Agradecimiento:

En primer lugar, dar gracias a Dios por darme las fuerzas para realizar las cosas que hago día a día.

Agradezco a la UNJBG por darme tantas oportunidades de crecer, a mi asesor de tesis el ingeniero Edgar Aurelio Taya Acosta y a mis profesores de la universidad.

Al equipo de programadores Beleghost, a todos mis compañeros de la Dirección de Admisión, a Aurelio Tacuri, al ingeniero Fernando Velásquez Díaz, al Dr. Luis A. López Puycan, al ing. Nelson Mollo y a todos mis amigos que me han apoyado y motivado para realizar esta investigación.

Muchas gracias

ÍNDICE TEMÁTICO

ÍNDICE TEMÁTICO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE FÓRMULAS	X
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1. Antecedentes del problema a investigar	11
1.2. Descripción del problema	14
1.3. Formulación del problema	17
1.4. Objetivos de la investigación	18
1.4.1. Objetivo general	18
1.4.2. Objetivos específicos	18
1.5. Justificación e importancia de la investigación	18
1.5.1. Importancia de Kubernetes en la actualidad	19
1.6. Limitaciones	20
1.7. Viabilidad del estudio	21
1.8. Formulación de hipótesis	21
1.8.1. Hipótesis general	21
1.8.2. Hipótesis específicas	21
1.9. Variables	22
1.10. Operacionalización de variables	22
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes del trabajo de investigación	23
2.2. Bases teóricas	24
2.2.1. Arquitectura de software	24
2.2.2. Arquitectura monolítica	24
2.2.3. Arquitectura de microservicios	26
2.2.4. Proceso de validación	27
2.2.5. Docker	28
2.2.6. Kubernetes (k8s)	29
2.3. Definiciones conceptuales	32
2.3.1. SYAM	32
2.3.2. VPI (Valoración de Perfil de Ingreso)	32
2.3.3. DASA	32
2.3.4. Buildear	33
2.3.5. Estados de inscripción	33
CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO	34

3.1.	Planteamiento metodológico	34
3.1.1.	Nivel de la investigación	34
3.1.2.	Diseño de la investigación	34
3.1.2.	Tipo de investigación	34
3.2.	Población y muestra	35
3.2.1.	Población	35
3.2.2.	Muestra	35
3.3.	Equipos y materiales	36
3.4.	Procedimiento de las pruebas experimentales	37
3.5.	Técnicas de recolección de datos	38
3.5.1.	La ficha de observación	38
3.5.2.	Pruebas de caja negra	38
3.6.	Técnicas para el procesamiento de datos	38
3.6.1.	Fiabilidad y validez de los instrumentos	39
	CAPÍTULO IV.- RESULTADOS	40
4.1.	Descripción de las pruebas experimentales	40
4.1.1.	Pasos para la realización del experimento	40
4.2.	Presentación y análisis de resultados	42
4.2.1.	Resultados del experimento en la variable independiente	42
4.2.2.	Resultados del experimento en la variable dependiente	52
4.3.	Contrastación de hipótesis	61
4.3.1.	Prueba de normalidad	61
4.3.2.	Estadística inferencial para la prueba de hipótesis	64
	CAPÍTULO V.- DISCUSIÓN	71
5.1.	Pruebas de validación del modelo experimental	71
5.2.	Aplicación de la tecnología encontrada	72
5.2.1.	El Portal de Admisión	72
5.2.2.	Lista de microservicios del Portal de Admisión	74
5.2.3.	Portal de Admisión interconectado con API RENIEC	75
5.2.4.	Escalamiento de microservicios con Kubernetes	77
5.2.5.	Sobre los costes de la arquitectura de microservicios	78
5.2.6.	Microservicios futuros para el Portal de Admisión	78
5.2.7.	Monitoreo del Portal de Admisión	79
5.3.	Contraste con trabajos de investigación similares	81
	CONCLUSIONES	82
	RECOMENDACIONES	83
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
	ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i>	22
Tabla 2. <i>Lista de estados de inscripción del Portal de Admisión</i>	33
Tabla 3. <i>Datos para el cálculo del tamaño de la muestra</i>	36
Tabla 4. <i>Recursos y materiales en la investigación</i>	37
Tabla 5. <i>Lista de jurado de expertos</i>	39
Tabla 6. <i>Caso de prueba 01 – Acceso al sistema mediante tokens de autenticación</i>	43
Tabla 7. <i>Caso de prueba 02 – Validar información de un postulante</i>	45
Tabla 8. <i>Lista de tiempos de validación por postulante y por grupo experimental y control.</i>	52
Tabla 9. <i>Tabla con tiempos promedio de validación por cada grupo</i>	58
Tabla 10. <i>Tabla con tiempos promedio de los postulantes aceptados</i>	60
Tabla 11. <i>Tabla con la distribución de postulantes aceptados y observados en cada sistema</i>	60
Tabla 12. <i>Lista de software utilizado en el Portal de Admisión</i>	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Flujo de validación con el sistema monolítico SYAM</i>	15
Figura 2. <i>Flujo de validación con la arquitectura de microservicios del Portal de Admisión</i>	17
Figura 3. <i>Repositorios de código de cada microservicio en GitHub</i>	26
Figura 4. <i>Logo de Docker</i>	29
Figura 5. <i>Logo de Kubernetes</i>	30
Figura 6. <i>Imagen de un despliegue en Kubernetes</i>	32
Figura 7. <i>Etapas del método científico</i>	40
Figura 8. <i>CP1.- Paso 1 y 2. Prueba de acceso al sistema correcto</i>	44
Figura 9. <i>CP1.- Paso 3. Prueba de acceso al sistema incorrecto</i>	44
Figura 10. <i>CP2.- Paso 1. Entrar con usuario y contraseña para tener acceso al sistema</i>	47
Figura 11. <i>CP2.- Paso 2. Selección del periodo de examen y entrar a la lista de postulantes</i>	47
Figura 12. <i>CP2.- Paso 3. Filtramos al postulante pendiente</i>	48
Figura 13. <i>CP2.- Paso 4. muestra la ficha de datos del postulante con información a validar.</i>	48
Figura 14. <i>CP2.- Paso 5. Una vez verificada la información el validador dará clic en “ACEPTADO”</i>	49
Figura 15. <i>Postulante con estado “ACEPTADO”</i>	49
Figura 16. <i>Postulante con el estado de inscripción “OBSERVADO”</i>	50
Figura 17. <i>Observación del postulante enviado a su número de WhatsApp</i>	50
Figura 18. <i>CP2.- Paso 6. El sistema con mensaje de preinscripción exitosa.</i>	51
Figura 19. <i>Tendencia de tiempo de validación con cada sistema</i>	59
Figura 20. <i>Proporción de validación de postulantes en el Portal de Admisión y sistema SYAM</i>	61
Figura 21. <i>Distribución del tiempo de validación con el Portal de Admisión</i>	63
Figura 22. <i>Distribución del tiempo de validación para el sistema SYAM</i>	63
Figura 23. <i>Prueba de normalidad para el tiempo promedio de validación</i>	64
Figura 24. <i>Prueba de U de Mann-Whitney para la diferencia medias de postulantes</i>	65
Figura 25. <i>Prueba de U de Mann-Whitney para la diferencia de medias de postulantes aceptados</i>	67
Figura 26. <i>Resultados de las tablas cruzadas para la comparación de SISTEMA y ESTADO</i>	68
Figura 27. <i>Distribución normal Z bilateral con nivel de significación del 95%</i>	70
Figura 28. <i>Vista principal del Portal de Admisión</i>	73
Figura 29. <i>Vista de inicio dentro del Portal de Admisión del microservicio WEBAPP.</i>	73
Figura 30. <i>Lista de tecnologías de cada microservicio del Portal de Admisión</i>	74
Figura 31. <i>Creación de usuario en el Portal de Admisión con integración RENIEC</i>	76
Figura 32. <i>Creación del secret de API TOKEN RENIEC en Kubernetes</i>	77
Figura 33. <i>Lista de pods del Portal de Admisión</i>	77
Figura 34. <i>Notificación sobre incidencias del sistema en Pushbullet</i>	79
Figura 35. <i>Página de estado o status page del Portal de Admisión</i>	80

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. <i>Fórmula para calcular el tamaño de muestra en poblaciones finitas</i>	36
Fórmula 2. <i>Estadística Z para diferencia de proporciones</i>	68
Fórmula 3. <i>Proporción de éxitos muestrales</i>	68
Fórmula 4. <i>Estimación insesgada o mancomunada</i>	69

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios, arquitectura empleada en la construcción del Portal de Admisión, en el proceso de validación de postulantes de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

El diseño de la investigación es pre-experimental, con dos grupos de poblaciones, una de 112 postulaciones al Examen de Admisión 2022-II MINEDU y otra de 270 al Simulacro de Examen de Admisión 2023. Realizando el cálculo del tamaño de la muestra en ambas poblaciones, ha resultado la cantidad de 87 postulaciones para la primera población y de 159 para la segunda respectivamente.

Se han encontrado dos variables, una independiente y otra dependiente, en la variable independiente se ha medido la funcionalidad y seguridad, mientras que para la variable dependiente se ha medido el tiempo de validación de postulantes.

Los resultados obtenidos muestran que estadísticamente existen diferencias entre los tiempos promedio de validación de postulantes, con el Portal de Admisión se tiene un promedio de 1 minuto con 53 segundos validar a un postulante y para el sistema SYAM de 3 minutos con 19 segundos, habiendo una diferencia de 1 minuto con 26 segundos, siendo en porcentajes una reducción de tiempo del 43%. De forma similar se encontró que para validar a un postulante que ha subido bien todos sus requisitos, el tiempo promedio de validación con el Portal de Admisión es de 1 minuto con 46 segundos y con el sistema SYAM es de 3 minutos con 21 segundos, la diferencia es de 1 minuto con 35 segundos, que en porcentajes es una reducción del 47%. Finalmente se ha llegado a encontrar la diferencia de proporciones de postulantes aceptados entre ambos sistemas; con el SYAM, se han logrado aceptar el 78% de las postulaciones, mientras que con el Portal de Admisión se han aceptado el 59%, es decir el sistema SYAM tiene una mayor tasa de aceptación con una diferencia del 19%.

En conclusión, habiendo realizado la prueba de hipótesis, se dice que el Portal de Admisión influye significativamente el proceso de validación de postulantes.

Palabras clave: Kubernetes, Docker, Validación de Información, Sistema de inscripción de postulantes, Proceso de admisión.

ABSTRACT

The objective of this research work is to determine the influence of the software architecture based on microservices, the architecture with which the Admission Portal is built, in the validation process of applicants at the Jorge Basadre Grohmann National University.

The research design is pre-experimental, with two groups of populations, one with 112 applications for the 2022-II MINEDU Admission Exam and another with 270 for the 2023 Mock Admission Exam. Calculating the sample size in both populations, the amount of 87 applications for the first population and 159 for the second respectively has resulted.

Two variables have been found, one independent and the other dependent, in the independent variable functionality and security have been measured, while for the dependent variable the validation time of applicants has been measured.

The results obtained show that statistically there are differences between the average validation times of applicants, with the Admission Portal there is an average of 1 minute and 53 seconds to validate an applicant and for the SYAM system of 3 minutes and 19 seconds, there being a difference of 1 minute and 26 seconds, being in percentages a time reduction of 43%. Similarly, it was found that to validate an applicant who has successfully completed all of his requirements, the average validation time with the Admission Portal is 1 minute and 46 seconds and with the SYAM system it is 3 minutes and 21 seconds. difference is 1 minute and 35 seconds, which in percentages is a reduction of 47%. Finally, the difference in proportions of accepted applicants between both systems has been found; With SYAM, 78% of applications have been accepted, while with the Admission Portal 59% have been accepted, that is, the SYAM system has a higher acceptance rate with a difference of 19%.

In conclusion, having carried out the hypothesis test, it is said that the Admission Portal significantly influences the applicant validation process.

Keywords: Kubernetes, Docker, Information Validation, Applicant registration system, Admission process.

INTRODUCCIÓN

La educación superior es una gran oportunidad de mejora de la calidad de vida de las personas. Para esto la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) mediante la Dirección de Admisión (DIAD) lleva a cabo el proceso de selección de postulantes mediante exámenes de admisión.

La tecnología ha demostrado ser un factor clave en la mejora y optimización de los procesos. Cada proceso de admisión tiene sus propios desafíos, como lo es la optimización de procesos internos siendo un ejemplo la reducción de tiempos. En particular, el tiempo promedio de validación de información de los postulantes se establece como un aspecto crítico a abordar.

En este contexto, la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes como orquestador de contenedores, se presenta como una solución prometedora para el desarrollo y despliegue de los sistemas de la DIAD.

El presente trabajo de investigación surge en un escenario donde ya existe un sistema creado denominado SYAM, este sistema fue utilizado para realizar el proceso de inscripción y validación de postulantes, pero la falta de actualización y además la incorporación del Test de Valoración de Perfil de Ingreso en el año 2023, dificulta la continuación de este primer sistema de inscripciones. Es por ello que se planteó el diseño de un nuevo sistema con una arquitectura basada en microservicios, cuyo objetivo fue mejorar el proceso de inscripción de los postulantes a los exámenes de admisión.

Esta investigación se enfoca en cuatro microservicios en particular: AUTH, PANEL, CORE Y MAILER, a través de los cuales se lleva a cabo el proceso de validación de postulantes.

Para medir la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios, se ha contado con el apoyo del personal de admisión, debido a que son los encargados de realizar la validación de la información de los postulantes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes del problema a investigar

Para la presente investigación se ha realizado la búsqueda de antecedentes significativos, pudiendo encontrar descubrimientos importantes en el ámbito del desarrollo de software con la tecnología de microservicios. A continuación, se presentará un resumen sobre cada antecedente de la problemática a resolver:

Damian Odar (2022) en su trabajo de suficiencia profesional denominado “Implementación de servicios de identificación y validación de la información de los docentes que postulan y pertenecen a la carrera Pública Magisterial”, nos indica que inicialmente para ingresar o pertenecer a la Carrera Pública Magisterial, los docentes debían estar previamente inscritos en la Prueba Única Nacional (PUN) en todo el Perú. La información que se manejaba era con el software Microsoft Office Excel, con el paso del tiempo los datos recopilados no eran suficientes, siendo este un primer problema, a la vez encontró un gran margen diferencial entre docentes que estaban inscritos con los docentes que asistían al examen, esto suponía un gasto de tiempo, dinero y esfuerzo de personal. Para solucionar este problema, el investigador implementó una solución informática, con lo cual se obtuvo que en el año 2018 antes de la aplicación del servicio RENIEC, la cantidad de inasistentes fue de 43,906. Después de la aplicación del servicio RENIEC, la cantidad disminuyó a 30,345 ya que se podían validar datos como DNI vigente, si el postulante existe, si cumple con los requisitos, entre otros. Por lo tanto, se ha reducido la cantidad de 13,561 docentes inscritos incorrectamente, lo cual en términos económicos disminuyó: espacios solicitados para la realización de pruebas, cantidad de impresiones de cartillas, personal desplegado a nivel nacional, personal que monitorea desde el MINEDU y otros.

Moreno Bernal (2022) en su trabajo final titulado “Modelo de evolución arquitectónica de monolito a microservicios para el sistema de información ISys de la Dirección Nacional de Admisiones de la Universidad Nacional de Colombia” nos explica

sobre el sistema ISys o Integrated System. Bernal menciona que en un inicio el sistema ISys fue elaborado de forma monolítica con el lenguaje Java con Spring MVC y Struts, el autor viendo retos que genera la arquitectura monolítica como el escalamiento y la capacidad de responder de forma eficiente en contextos dinámicos, buscó actualizar la arquitectura del sistema pasando de monolítico a microservicios, conservando su operación constante, evitando tareas repetitivas y manteniendo los datos históricos. Bernal y el equipo de la Dirección Nacional de Admisiones de la Universidad Nacional de Colombia, encontraron 9 microservicios para desarrollar los cuales fueron: Admisión, Aplicación, Configuración, Inscripción, Calificación, Reportes, Común, Intercambio de información e Idioma. Como conclusiones menciona que la implementación de manera iterativa ayuda a la priorización de los servicios y favorece el análisis y diálogo de expertos sobre el sistema.

Lluén Gonzales & Santisteban Guerrero (2019) en su tesis titulada “Implementación de soluciones con tecnologías web y móvil para la automatización de los procesos de inscripción y publicación de resultados para los exámenes de admisión de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque”, indican que, entre sus procesos de inscripción y publicación de resultados, los autores buscan primero mejorar el proceso de inscripción implementando un sistema web integrado con RENIEC, y segundo resolver el problema de la saturación de su servidor de página web al momento de la publicación de resultados. Para esto han implementado una solución tecnológica encontrando los siguientes resultados, que el tiempo promedio aplicando el sistema web se reduce de 34 minutos a 23 minutos, y en el tiempo de publicación de resultados del examen de 30 minutos a 8 minutos. En conclusión, indican que la implementación del sistema reduce los pasos de inscripción y publicación de resultados.

Purificación Asnate & Valverde Torres (2018) en su tesis titulada “Sistema de información con tecnología web para modernizar la verificación de autenticidad de documentos expedidos por jueces de paz en la Zona Registral N.º VII Sede – Huaraz, Año 2018”, nos explican que, para evitar la falsificación de documentos, han planteado un sistema web para mejorar la forma en la que se verifican los documentos emitidos por los jueces de paz. Aplicaron una investigación de tipo aplicada con dos variables, una independiente cual es el sistema de información con tecnología web y la dependiente que es la verificación de la autenticidad de los documentos. Para lograr obtener resultados, lo

que realizaron fue una encuesta tomada en dos momentos, una antes de la implementación del sistema de información y una después. Resultado de las encuestas se obtuvo que la aplicación del sistema de información moderniza la verificación de la autenticidad y a la vez ayuda significativamente en la agilización de los títulos para su precalificación.

Pérez Bonilla & Quintos Estrada (2017) en su tesis titulada “Sistema bajo entorno WEB para el proceso de inscripción de postulantes de la Universidad Nacional Autónoma de Chota - 2015”, nos explican sobre la creación de la UNACH, esta al ser recién creada, en su proceso de inscripción usaban una ficha basada en Excel y anexaban documentos que pedían como partida de nacimiento y copia de DNI. Debido a que el proceso de inscripción manual era muy lenta y pesada como lo mencionan los autores, han hecho un cambio estructural creando un sistema web que evite errores, contratiempos, la duplicidad de datos y pérdida de documentos. Buscaron que el sistema web agilice el proceso de inscripción de postulantes de forma virtual, el objetivo del sistema era que sea confiable, seguro y fácil de manejar para el usuario. En las conclusiones de su investigación, nos mencionan que, automatizando el proceso de admisión, comprobaron que hubo una mejora de calidad del trabajo siendo este más rápido y confiable.

Quispe Ñaca & Bermejo Llanos (2015) en su tesis titulada “Simulación basada en la metodología Six Sigma para la optimización del proceso de inscripciones de la comisión central de admisión de la UNA PUNO en el periodo 2015”, encontraron 24 problemas reales en su proceso de inscripción, los cuales generaban demora en la inscripción. Por esto, han propuesto 8 ideas innovadoras y 6 soluciones tentativas para la mejora de su proceso. Mediante la metodología Six Sigma, que es un método de mejora de procesos que ayuda a las organizaciones a perfeccionar sus procesos de negocios, han realizado simulaciones del proceso mejorado en el software Arena y encontraron mediante una encuesta pre test y post test que, la metodología Six Sigma como mejora del servicio en el proceso de inscripciones reduce el tiempo, la gestión y calidad del servicio en la Comisión Central de Admisión de la UNA en el primer trimestre del año 2015.

1.2. Descripción del problema

La Dirección de Admisión (DIAD) de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann cuenta con un sistema informático de inscripciones de postulantes denominado SYAM el cual fue implementado el año 2013 con la tecnología Microsoft ASP .NET Framework 2.0 con una arquitectura monolítica, es un sistema web para los postulantes y de escritorio para los validadores, este módulo de escritorio al ser elaborado con tecnología Microsoft solo funciona en el sistema operativo Windows.

Por la forma en la que se realizaba la validación de información para la inscripción de postulantes, con el sistema SYAM, hacía que el tiempo en validar la información no fuese óptimo. Para realizar la validación, primero se debía tener instalado el sistema de escritorio SYAM, por consiguiente se debía realizar la asignación del personal encargado de validar una cierta cantidad de postulantes mediante un Excel compartido en línea, al momento de validar se debía buscar por nombre del postulante y revisar su ficha de inscripción, al momento de la revisión de la ficha, se debían validar datos personales como el número de DNI, la fecha de nacimiento y todos los datos correspondientes a la persona y su postulación; en algunos casos los postulantes escribían mal sus datos, esto hacía que el personal encargado de realizar la validación se demore corrigiendo.

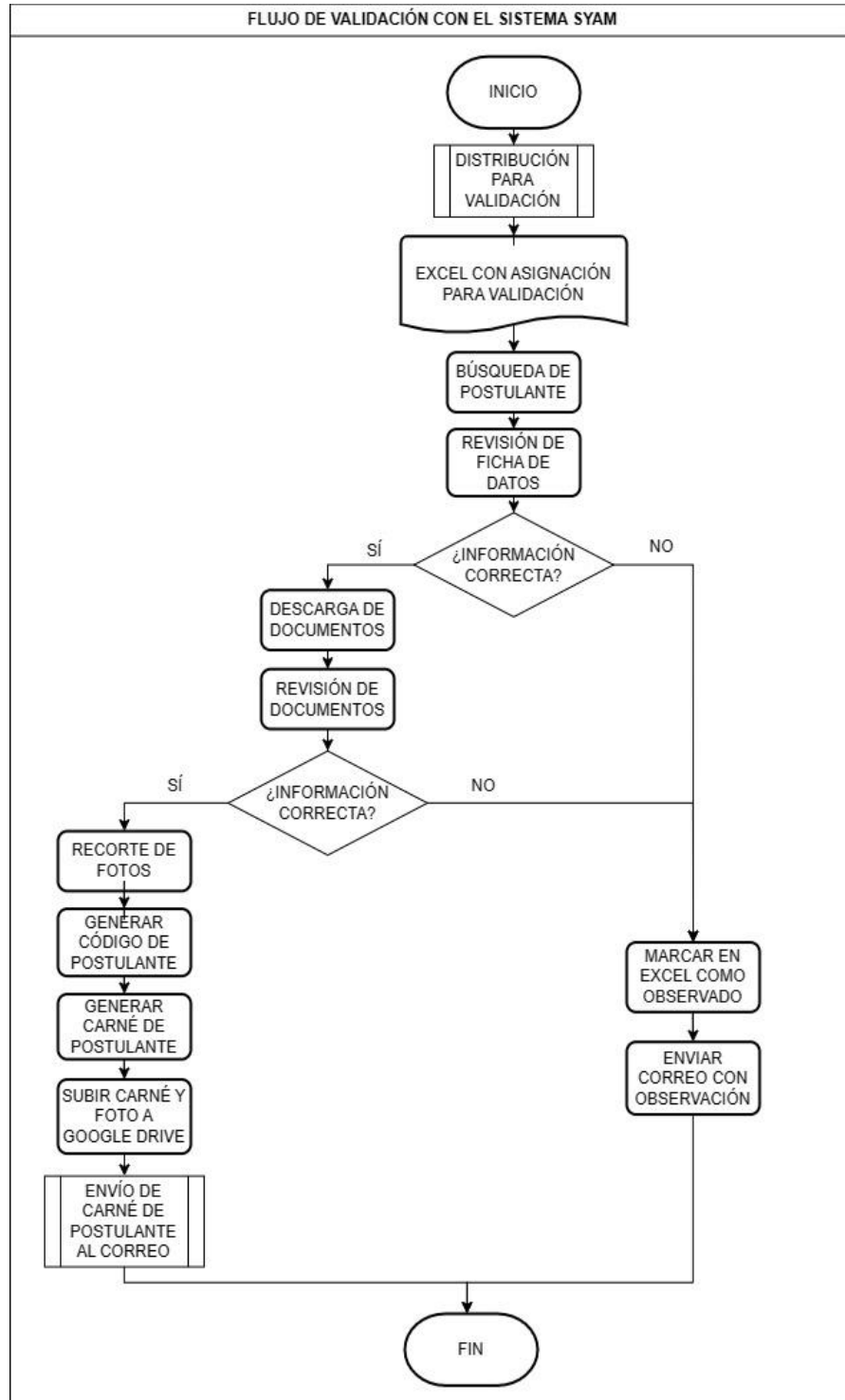
Con lo que respecta a la revisión de cada requisito en forma de archivo, estos tenían que ser descargados para poder ser revisados, se debía revisar tanto la fotografía del rostro, DNI y voucher de pago del postulante. Al momento de realizar la validación, se solían encontrar observaciones los cuales eran anotados en el mismo Excel compartido en línea, donde se realizaba la distribución para la validación. Estas observaciones se tenían que reunir hasta que se tenga una cantidad considerable, generalmente todo lo asignado para cierta fecha, para que masivamente se envíe por correo electrónico la información sobre su observación. En la Figura 1, se mostrará el flujo de validación con el sistema monolítico SYAM. Las capturas del sistema SYAM se pueden encontrar en el Anexo 06.

Uno de los principales obstáculos del avance tecnológico es la obsolescencia de los sistemas, cuya característica es que el software deja de recibir actualizaciones y hace que se vuelva más inseguro, deja de funcionar, se hace lento y no se puede adaptar a las tecnologías actuales. Por lo general el software llega a tener tiempo

límite de vida por el avance tecnológico, que a la vez hará que el software caduque y comience a tener fallas hasta el punto de que en algún momento quede obsoleto. (Vélez Aguirre, 2019, p. 1).

Figura 1

Flujo de validación con el sistema monolítico SYAM



Nota: Esta figura muestra el diagrama del proceso de validación que realizaba el personal validador.

Para el proceso de admisión 2023, se vio la necesidad de mejorar la calidad del servicio de admisión y los procesos de inscripción al examen. Se inició con la inclusión del test de Valoración de perfil de ingreso (VPI) que es un test vocacional en la cual mediante la respuesta a ítems se logra identificar el área o inclinación del postulante hacia un grupo de carreras profesionales. Adicionar esta nueva característica sería un gran reto en el sistema informático monolítico SYAM, ya que, para incluirlo la estructura de la base de datos debería variar de manera considerable, debido a que contempla varias tablas y procedimientos únicos para su funcionamiento. Por ello, el área de informática de la Dirección de Admisión, viendo esta problemática y viendo que el proceso de admisión puede mejorarse, optó por realizar una nueva estructura del sistema de inscripciones, por lo que a finales del año 2022 se ha iniciado con la creación del Portal de Admisión, sistema desarrollado con la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes, para agregar todas las características de forma distribuida en forma de microservicios.

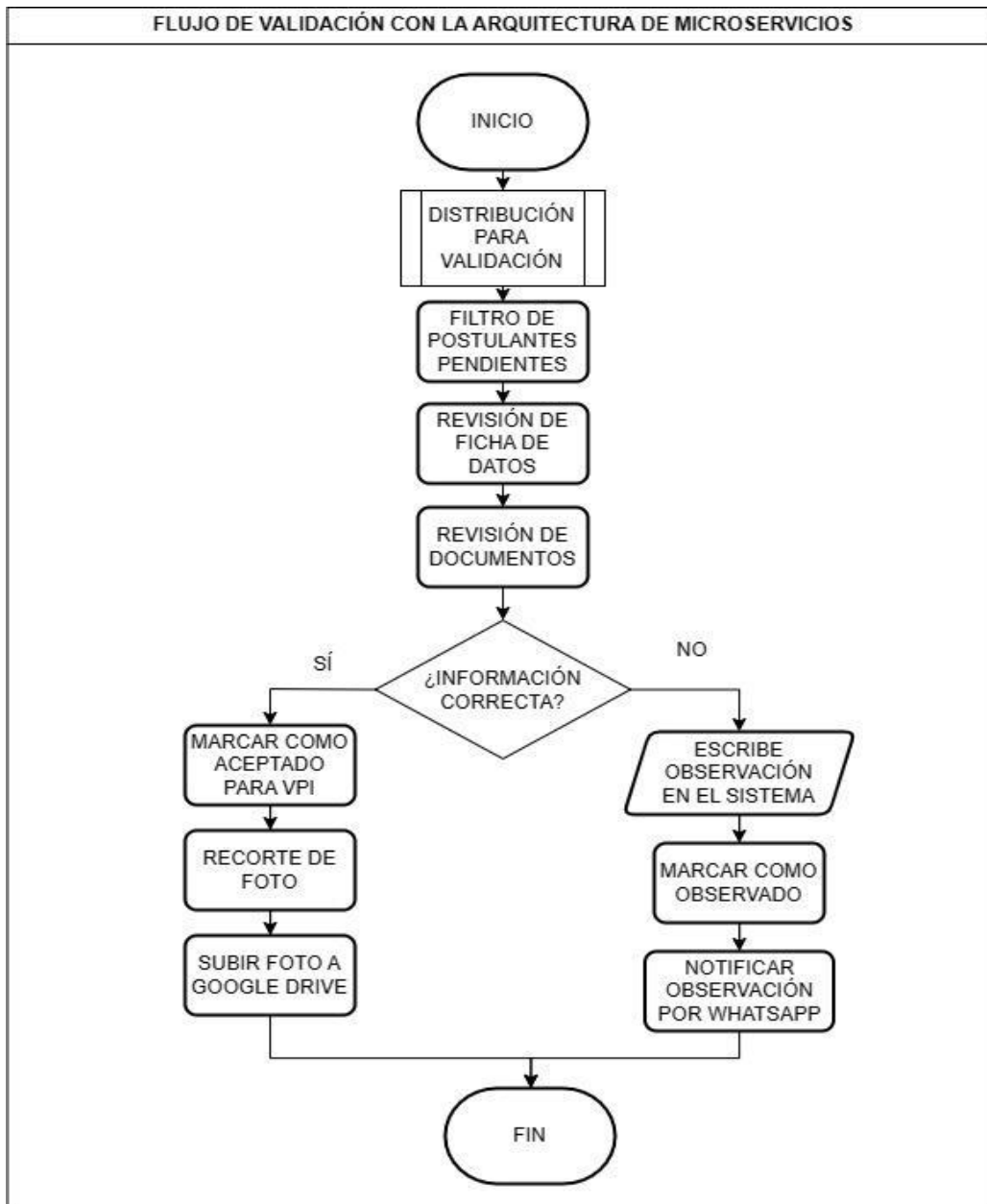
La propuesta de investigación busca comparar el proceso de validación de postulantes usando tanto el sistema informático SYAM y el Portal de Admisión. Para la optimización y disminución del tiempo de validación de los postulantes, se busca simplificar los pasos y automatizar procesos.

En primer lugar, se propone realizar la asignación de personal encargado de validar una determinada cantidad de postulantes ya no en un Excel compartido, sino en la misma base de datos. Para esto, se utilizará un campo en la tabla del postulante denominado “asignado”, el cual contendrá el nombre del usuario al que le corresponde validar a un postulante. Se busca que el personal de admisión filtre a todos los postulantes que estén pendientes de revisión y asignados a su persona, para luego revisar su ficha de datos y documentos, si todo es correcto le pondrá como “Aceptado para VPI”; por consiguiente, recortará su fotografía y lo subirá a la nube de Google Drive.

A continuación, en la figura 2 se muestra un diagrama de flujo del proceso optimizado.

Figura 2

Flujo de validación con la arquitectura de microservicios del Portal de Admisión



Nota: Esta figura muestra el diagrama de proceso de validación que realiza actualmente el personal validador con el Portal de Admisión.

1.3. Formulación del problema

Problema general

¿Cómo influye la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023?

Problemas específicos

- a) ¿El tiempo de validación de postulantes en el Portal de Admisión es significativamente menor que el sistema informático SYAM?
- b) ¿Existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos a través del Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM?
- c) ¿Existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Determinar los tiempos promedios de validación de postulantes mediante el Portal de Admisión y el sistema SYAM.
- b) Determinar la existencia de una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos a través del Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM.
- c) Determinar estadísticamente la proporción de postulantes aceptados a través del Portal de Admisión y el sistema SYAM.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

En la actualidad el continuo avance tecnológico nos está proporcionando nuevas herramientas, técnicas y conceptos para el desarrollo de los sistemas. En esta actualmente destacan la inteligencia artificial con tecnologías como ChatGPT, Google Gemini o Github Copilot, entre otros, así como la arquitectura de microservicios, potenciada por plataformas como Docker y Kubernetes.

Existen muchos beneficios del uso de Kubernetes para el despliegue y administración de los microservicios en contenedores, uno de estos beneficios es el escalamiento, ya que permite que se pueda escalar horizontalmente, es decir crear múltiples copias del mismo microservicio para que todas las peticiones que se realicen, se distribuyan entre estos de forma equitativa y puedan mejorar el performance de la aplicación.

Considerando que el sistema inicial del que se hace uso, denominado SYAM está en camino a la obsolescencia debido a la falta de mejoras en el proceso de validación, adicionalmente se debe agregar el test de VPI. Para validar se debe instalar el software de escritorio SYAM en un sistema operativo Windows, ya que al estar desarrollado en el lenguaje Microsoft Framework .NET 2.0 es privativo, y a la vez que sus servidores están compartidos con la oficina de matrículas DASA de la UNJBG, la cual hace que en tiempos de matrícula y de inscripciones de postulantes, este llegue a ser lento por la alta concurrencia en el servidor.

Todo ello llevó a buscar una solución informática con la tecnología moderna como son la arquitectura de microservicios con Docker y Kubernetes, según Rhazili Raoui (2023), arquitectura utilizada por empresas importantes a nivel mundial como Netflix, Spotify o Google en muchos de los servicios que ofrecen. (p. 12).

Para esto se pretende medir la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicados en el tiempo de proceso de validación de postulantes, simplificando pasos, automatizando procesos y a la vez utilizando un sistema que hace uso del software libre (Open Source), responsive y con una interfaz mucho más amigable para el usuario, este es el Portal de Admisión.

1.5.1. Importancia de Kubernetes en la actualidad

Kubernetes al ser una tecnología nueva, está siendo disruptivo para el campo informático, conocer esta tecnología impulsa a que nuevos programadores y especialistas DevOps puedan aplicar sus mejores técnicas para administrar contenedores. Hace muy poco tiempo la gran mayoría de los sistemas estaban hechos de forma monolítica, que, al momento de crecer en cantidad de usuarios, contaban con amplios desafíos como son la

escalabilidad, mantenibilidad y muchos otros, los cuales han sido de alguna forma superados con Kubernetes.

Se debe tener en cuenta que Kubernetes no es simple de aplicar, se requiere que los sistemas estén desarrollados de una forma Cloud Native, es decir contenerizado en una imagen de Docker desde el inicio de su creación, esto impulsa a que los desarrolladores se especialicen en esta área o mínimamente conozcan Docker. Para llegar a conocer todas las tecnologías requeridas para el campo Cloud el camino a seguir es de un DevOps Roadmap el cual se encuentra actualizado en <https://roadmap.sh/devops>.

1.6. Limitaciones

Una de las principales limitaciones de la presente investigación es la población a comparar, para la presente investigación se estarán considerando dos grupos, para el sistema SYAM a los postulantes del examen de admisión 2022-II MINEDU y para el Portal de Admisión a los postulantes del Simulacro de Examen de Admisión 2023. En ambas la diferencia a tener es en el cuarto requisito solicitado, ya que los tres primeros requisitos son los mismos (DNI, voucher de pago y fotografía de rostro). Sin contar con los requisitos en común, adicionalmente para el examen MINEDU se solicitaba el carné de vacunación contra el COVID-19, mientras que en el Simulacro de Examen de Admisión una declaración jurada de veracidad de información.

Motivo por el cual no se ha cargado a los mismos postulantes del simulacro de admisión en ambos sistemas, es porque el sistema SYAM permitía la subida de archivos de más de 10Mb y la descarga de estos hace que el tiempo de validación varíe en comparación del Portal de Admisión; en cambio este último sistema limita desde un inicio que el archivo a subir sea como máximo, si es en PDF 10Mb y si es imagen 2Mb.

A nivel bibliográfico no se han encontrado investigaciones similares aplicando una arquitectura de microservicios para la mejora del proceso de validación de información de postulantes.

1.7. Viabilidad del estudio

Se dieron todas las facilidades de los directivos de la Dirección de Admisión de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, como la facilidad de acceso a la información.

La tecnología a utilizar está en auge, por lo tanto, existe documentación actualizada que da soporte al correcto funcionamiento del Portal de Admisión. Simultáneamente, el suscrito dedica sus responsabilidades en el área, programando y supervisando al personal encargado del mantenimiento de microservicios específicos, además cuenta con sólidos conocimientos y acceso a la tecnología, destacando especialmente en el ámbito de Kubernetes. La carta de autorización de publicación de información del Director de Admisión se encuentra en el Anexo 07.

1.8. Formulación de hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

Ho: La arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes no influye significativamente en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.

Hi: La arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes influye significativamente en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.

1.8.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Ho: El tiempo promedio de validación de postulantes en el Portal de Admisión no es significativamente menor que el tiempo en el sistema SYAM.

Hi: El tiempo promedio de validación de postulantes en el Portal de Admisión es significativamente menor que el tiempo en el sistema SYAM.

Hipótesis específica 2

Ho: No existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM.

Hi: Existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM.

Hipótesis específica 3

Ho: No existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM.

Hi: Existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM.

1.9. Variables

Identificación de variables

En la presente investigación se han encontrado dos variables de investigación, una independiente y otra dependiente las cuales son:

- **Variable independiente:** Arquitectura de software basada en microservicios
- **Variable dependiente:** Proceso de validación de postulantes

1.10. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

<i>Variable</i>	<i>Definición</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Instrumento</i>
Variable independiente: Arquitectura de software basada en microservicios	Sistema web construido con la arquitectura de microservicios con Kubernetes, es la arquitectura del Portal de Admisión.	Atributos de calidad de microservicios	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad • Funcionalidad 	Prueba de caja negra
Variable dependiente: Proceso de validación de postulantes	Proceso de revisión de información de cada postulante, se comprueba que la información sea verídica y esté correcta.	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo promedio de duración de validación 	Ficha de observación

Nota: En esta tabla se muestra la descripción de las variables dependiente e independiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del trabajo de investigación

Según Arcila Díaz (2021) en su trabajo de tesis titulada “Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas”, realizó un estudio experimental en el cual buscó digitalizar las historias clínicas HCE (Historia Clínica Electrónica) para que estas puedan ser compartidas entre más de una clínica. Identificó cuatro principales microservicios: Paciente, HCO (Historia clínica odontológica), Odontograma y Proveedor de Servicio; donde cada microservicio cuenta con su propia base de datos para asegurar una alta disponibilidad. En su estudio encontró que utilizando las pruebas de carga se puede disponer de 21 HCO por segundo con una disponibilidad del 100%, donde si la demanda aumenta, esta arquitectura de microservicios se incrementa horizontalmente (se aumenta el número de instancias) automáticamente.

Según Mendoza Linares (2022) en su tesis titulada “Metodología de conversión de aplicaciones monolíticas a microservicios desplegable en la nube para pequeñas empresas”, desarrolló una metodología de conversión en cinco actividades. Lo aplicó a un caso de estudio, donde obtuvo como resultados una alta satisfacción, una baja complejidad y un aumento del 20,2% de la productividad de los involucrados en el caso de estudio. Linares en su trabajo buscó una metodología de conversión de aplicaciones monolíticas a microservicios desplegables en la nube debido a que encontró diversos beneficios, como son la escalabilidad y la integración continua.

Según García Chihuahuaylla (2022) en su trabajo de suficiencia profesional de nombre “Implementación de una arquitectura micro-frontend para optimizar el desarrollo y despliegue de la aplicación web del sistema de información universitaria de la SUNEDU”, encontró el problema de no contar con una arquitectura en el frontend que soporte el crecimiento de la aplicación web del sistema información universitaria (SIU) de la SUNEDU, propuso e implementó una arquitectura micro-frontend logrando disminuir los tiempos de compilación significativamente. El sistema monolítico tardaba

1.57 minutos en realizar la primera compilación de todo el proyecto, el tiempo de compilación ante un cambio en la etapa de desarrollo tardaba 24.5 segundos y el tiempo de compilación para despliegue a producción tardaba 13.7 minutos. Con la arquitectura micro-frontend, en la aplicación “grados”, encontró que tarda 60 segundos en realizar su primera compilación, el tiempo de compilación ante un cambio en la etapa de desarrollo de 3 segundos y el tiempo de compilación para despliegue a producción de 1.3 minutos.

Según Collado Vargas, (2020) en su tesis de nombre “Arquitectura de microservicios para el aseguramiento de la calidad del software en el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables”, encontró que la migración de un sistema monolítico a uno basado en microservicios aumenta su rendimiento en un 34.91% y en cuanto a la disponibilidad en un 16.60%. Esta migración también generó beneficios en cuanto a términos de mantenibilidad ya que es más fácil actualizar solo un microservicio a que actualizar todo el sistema a la vez.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Arquitectura de software

Según Moreno Bernal (2022) la arquitectura de software es una rama especializada de la ingeniería de software que estudia el diseño estructural de los sistemas de software, permitiendo una comprensión global de los atributos funcionales y no funcionales del sistema. Es una representación abstracta que facilita la comunicación entre los arquitectos de software (p. 4).

López Rico (2022) nos habla sobre la arquitectura hexagonal, también conocida como arquitectura de puertos y adaptadores, menciona que esta busca principalmente desacoplar la aplicación en distintas capas con su propia responsabilidad. Esta arquitectura hace que nuestra lógica de negocio sea el núcleo de la aplicación (p. 55).

2.2.2. Arquitectura monolítica

En una arquitectura monolítica todos los componentes están agrupados en un solo conjunto, en el ámbito de los sistemas informáticos, los monolitos están bajo la misma base de código, es decir, usan un solo lenguaje de programación y todo el sistema está en un único repositorio de código.

Los sistemas monolíticos cuentan con las siguientes desventajas:

a) Dependencia tecnológica

Los sistemas están creados bajo un mismo lenguaje de programación, por ejemplo, con el framework Laravel (PHP), Microsoft Dot. Net (C#), entre otros (Moreno Bernal, 2022, p. 9).

Esto quiere decir que al momento de que se deba dar mantenimiento o adicionar mejoras, se requerirá de programadores que conozcan dichos lenguajes de programación y en versiones en las que fue desarrollado.

b) Recursos compartidos

Los sistemas monolíticos están diseñados para ser instalados en un único servidor, esto hace que, si por algún motivo se llegara a ocupar todos los recursos del servidor, el sistema completo dejaría de funcionar. En los sistemas que requieren de un funcionamiento continuo como son los sistemas bancarios o los de transporte en tiempo real, cada minuto en el que el sistema no esté funcionando representaría una pérdida de dinero y confianza.

c) Desarrollo dependiente

Cuando los sistemas cuentan con múltiples funcionalidades, se requiere que los equipos de desarrollo de cada área de la aplicación (funcionalidad de ventas, marketing, notificaciones, etc.) suban sus cambios, antes de subirlos deben traerse los cambios de las otras áreas; si se han instalado nuevos paquetes necesariamente también instalarlos.

d) Despliegue

Cuando el sistema es pequeño en cantidad de funcionalidades, los despliegues se pueden realizar de forma manual entrando al servidor y ejecutando procesos de actualización, lo cual es útil en sistemas pequeños; pero cuando el sistema crece lo suficientemente considerable, el proceso de despliegue tiende a ser tardío porque debe construir o generar archivos de producción con mucho más código, los cuales en su gran mayoría tardan en crearse varios minutos e inclusive llegando hasta horas.

2.2.3. Arquitectura de microservicios

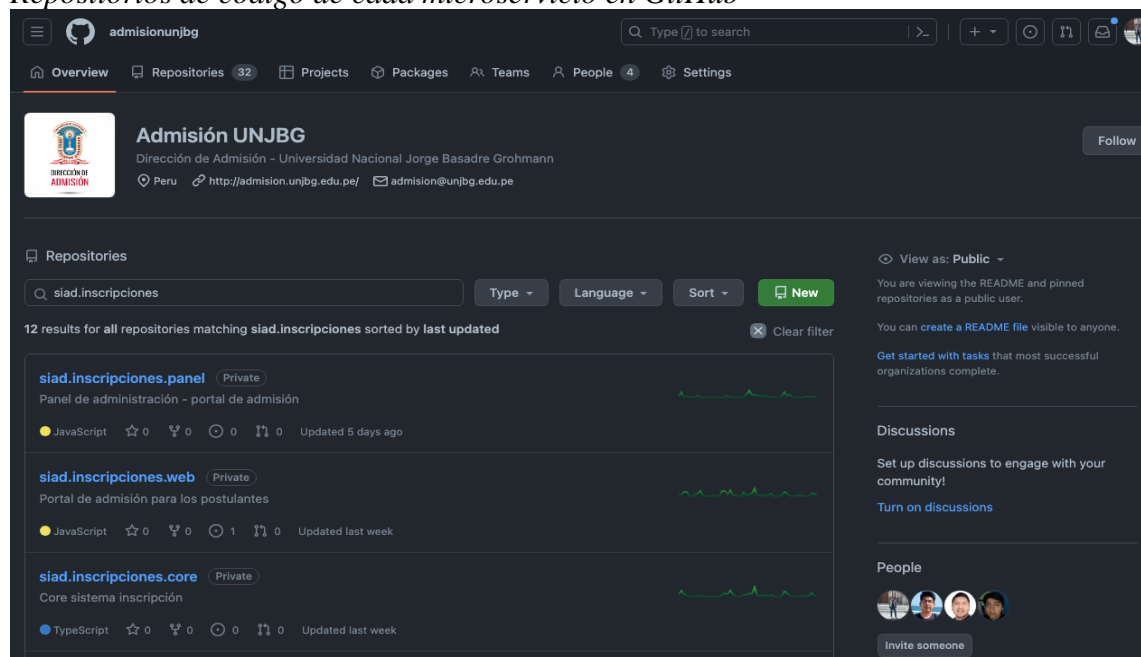
La arquitectura de microservicios es un enfoque para el desarrollo de una aplicación como un conjunto de pequeños servicios, donde cada uno tiene su propio proceso y mecanismo de comunicación.

El término microservicios no es relativamente nuevo, este estilo arquitectural fue acuñado por Martin Fowler en un taller de arquitectos de software como una descripción del nuevo campo que los participantes estaban explorando. No existe una definición en concreto para microservicio, sin embargo, una aproximación que la realiza lo define como: “Pequeños servicios autónomos que trabajan juntos” (López & Maya, 2017, p. 4).

Cada microservicio debería estar en un solo repositorio de código y en un proyecto cada uno, por ejemplo, para el caso de la presente investigación, a la fecha de realización de esta tesis, se están considerando 07 microservicios, los cuales serán detallados más adelante; el conjunto de todos estos microservicios forma parte de una sola aplicación final que en este caso es el Portal de Admisión.

Figura 3

Repositorios de código de cada microservicio en GitHub



Nota: En esta imagen se ven 03 microservicios donde cada uno tiene una tarea específica.

Las propiedades esenciales de los microservicios son las siguientes:

a) Servicios pequeños con procesos independientes

Los microservicios se caracterizan por dividir una aplicación en módulos independientes, donde cada módulo cumple una función específica dentro del sistema. Cada uno de estos módulos funciona como un proceso completamente independiente de los demás. (Moreno Bernal, 2022, p. 12).

b) Arquitectura distribuida

Dado que los microservicios consisten en múltiples componentes, en muchas ocasiones, es necesario consultar varios de estos componentes para proporcionar una respuesta completa a una solicitud. Cada componente proporciona información relacionada con su dominio, y esta información se combina para generar la respuesta completa. (Moreno Bernal, 2022, p. 12).

c) Comunicación mediante protocolos ligeros

Debido a que los microservicios son una arquitectura distribuida con procesos independientes, la comunicación entre ellos no puede basarse en la memoria compartida. Por lo tanto, la comunicación entre los componentes se lleva a cabo a través de mecanismos de red que permiten la transmisión eficiente de datos. Ejemplos comunes de estos mecanismos incluyen REST y gRPC, que utilizan el protocolo HTTP. (Moreno Bernal, 2022, p. 12).

d) Base de datos independiente

Como resultado de la independencia de los servicios, es posible tener bases de datos incluyendo los motores de bases de datos de forma independiente, y se ajusten a las tablas o entidades definidas por los límites específicos del servicio. (Moreno Bernal, 2022, p. 12).

2.2.4. Proceso de validación

El proceso de validación es el conjunto de pasos ordenados que se siguen para poder confirmar la validez y veracidad de la información. A continuación, se listará los pasos que se siguen para validar la información de postulantes:

a) Pasos de validación con el sistema SYAM (monolítico)

Paso 1. Búsqueda de postulante a validar en Excel.

Paso 2. Selección de postulante a validar.

Paso 3. Descarga de archivos de postulante.

Paso 4. Revisión de archivos de postulante como DNI, fotografía, otros.

Paso 5. Revisión de los datos personales, académicos.

Paso 6. Agregar observación y ponerlo en el Excel o generar código.

Paso 7. Copiar código de postulante u observación en el Excel compartido.

b) Pasos de validación con el Portal de Admisión (microservicios)

Paso 1. Filtro de postulantes asignados por validador.

Paso 2. Selección de postulante a validar.

Paso 3. Revisión de archivos como DNI, fotografía, voucher y otros.

Paso 4. Revisión de datos personales, académicos y complementarios.

Paso 5. Marcar a un postulante como validado u observado, si esta observado la observación va en el mismo sistema.

2.2.5. Docker

Docker creado por Salomon Hykes, donde la primera versión fue lanzada en marzo del 2013 en el evento PyCon en Santa Clara, California, Estados Unidos, es una plataforma que sirve para desarrollar, enviar y ejecutar aplicaciones; Docker tiene la capacidad de empaquetar y ejecutar una aplicación en un contenedor, el aislamiento y seguridad permiten ejecutar varios contenedores simultáneamente en un host determinado (Docker, 2023).

Docker provee una manera estándar de ejecutar código, nos sirve como sistema operativo para contenedores de forma similar a una máquina virtual. Docker nos permite entregar código con mayor rapidez, transfiere el código con facilidad y ahorra dinero al mejorar el manejo de recursos. Se obtiene un solo objeto con el que se puede ejecutar de forma segura en cualquier sistema operativo con Docker instalado, una de las ventajas actuales es debido a la comunidad la cual está constantemente agregando herramientas y aplicaciones para el mejor desempeño de Docker en los servidores y máquinas de desarrollo (Amazon Web Services, 2023).

Figura 4

Logo de Docker



Nota: Por votaciones de la comunidad de Docker el nombre de la ballena es Moby Dock, representa de que se encarga de transportar las aplicaciones y mantenerlas a flote. Por "*Logo, Icon, and Brand Guidelines*" Docker, 2022.

2.2.6. Kubernetes (k8s)

Kubernetes (K8s) es una plataforma de código abierto para automatizar la implementación, el escalado y la administración de aplicaciones en contenedores (Kubernetes, 2024).

Originalmente fue creado por Google, los principales contribuyentes y líderes del proyecto fueron Joe Beda, Brendan Burns y Craig McLuckie. Kubernetes fue anunciado por primera vez en julio de 2014 en la DockerCon 2014 que tuvo lugar en San Francisco, California, Estados Unidos. Google llegó a usar esta tecnología bajo el nombre interno de *Project Seven* influido por el sistema Borg (Google, 2023). Kubernetes fue liberado en julio del 2015, donde a la vez la compañía Google donó el proyecto a la Cloud Native Computing Foundation (CNCF). A la fecha Kubernetes es gestionado por la CNCF, su repositorio se encuentra en GitHub en el enlace: <https://github.com/kubernetes/kubernetes>.

Kubernetes es un software de administración centrado en contenedores, este busca implementar y operar aplicaciones en contenedores. Kubernetes también conocida como k8s siendo una plataforma open source, automatiza muchos procesos manuales involucrados en la implementación, gestión y ajuste de las aplicaciones que se alojan en ellos (Red Hat, 2020).

Figura 5

Logo de Kubernetes



Nota: En el logo de Kubernetes se encuentra un timón de un buque de carga, Kubernetes significa timonel o piloto en griego. De Kubernetes, 2024.

Entre los elementos más importantes de Kubernetes tenemos:

a) Clúster

Un clúster de Kubernetes es un conjunto de nodos que ejecutan aplicaciones en contenedores, este tiene al menos un plano de control y tiene mínimamente uno o más nodos.

b) Plano de control

El plano de control o *control plane* es la parte principal de un clúster de Kubernetes ya que este es el encargado de gestionar las órdenes a los diferentes objetos de Kubernetes, está en permanente comunicación con todas las máquinas informáticas o nodos garantizando su correcto funcionamiento.

c) Etcd

Etcd es una base de datos clave-valor que sirve para guardar toda la información del estado del clúster de Kubernetes, es un almacén de datos distribuido altamente consistente y tolerante a fallas.

d) Nodo

Un nodo es una máquina ya sea virtual o física que se encarga de ejecutar aplicaciones. El nodo al ser una máquina, cuenta con las características importantes de una computadora como son la memoria RAM, la cantidad de procesadores y almacenamiento. Un nodo puede estar de forma muy distribuida, por ejemplo, podemos tener uno en cada continente del mundo y mediante Kubernetes estos se podrán comunicar y hacer funcionar los Pods.

e) Pod

Un Pod representa un grupo de uno o más contenedores que se ejecutan de manera conjunta, se considera a un Pod como la unidad lógica más pequeña y controlable de Kubernetes.

f) Contenedor

Un contenedor haciendo una analogía al mundo real es una caja de metal grande en la que transporta mercancía desde un país hacia otro. Para el mundo de Kubernetes es un encapsulamiento de una aplicación el cual es transportado mediante los Pods desde un nodo hacia otro.

g) Servicio

Un servicio es un método para exponer una aplicación hacia el exterior, un servicio va enlazado con un Pod y le ayuda a que se pueda comunicar con otros Pods.

h) Volumen

Un volumen es un recurso de Kubernetes que sirve para persistir los datos en un contenedor, sirve para que no se pierda la información ya que los Pods son volátiles y en cada actualización son eliminados y generados nuevamente. Este recurso es muy importante para mantener la información de las bases de datos.

i) Deployment

Un deployment es un administrador de aplicaciones en el cual se describen los objetos que queremos que estén funcionando, al deployment le indicamos que aplicación queremos que esté funcionando y cuantas copias de la aplicación debe ejecutarse al mismo tiempo.

Esos son solo algunos de los objetos y conceptos importantes para el mundo de Kubernetes. Generalmente estos objetos son descritos en archivos de tipo yaml para que puedan ser ejecutados y guardados cuando se necesiten. Ejemplo:

Figura 6

Imagen de un despliegue en Kubernetes

```
(-) mongodb-deployment.yml x
Users > dalthon > Documents > (-) mongodb-deployment.yml > {} spec > [ ] volumes
1  apiVersion: apps/v1
2  kind: Deployment
3  metadata:
4    name: mongodb-deployment
5  spec:
6    replicas: 1
7    selector:
8      matchLabels:
9        app: mongodb
10   template:
11     metadata:
12       labels:
13         app: mongodb
14     spec:
15       containers:
16         - name: mongodb-container
17           image: mongo:latest
18           ports:
19             - containerPort: 27017
20           env:
21             - name: MONGO_INITDB_ROOT_USERNAME
22               value: "admin"
23             - name: MONGO_INITDB_ROOT_PASSWORD
24               value: "password"
25           volumeMounts:
26             - name: mongodb-data
27               mountPath: /data/db
28       volumes:
29         - name: mongodb-data
30           persistentVolumeClaim:
31             claimName: mongodb-pvc
32
```

Nota: Se muestra un archivo de ejemplo yaml con el contenido de la creación de un pod de MongoDB para un clúster de Kubernetes.

2.3. Definiciones conceptuales

2.3.1. SYAM

El SYAM es un software de Gestión de Registro de Postulantes. Es un sistema de escritorio, elaborado el año 2013 por el Ing. Nelson A.P. Mollo Condori, con el Framework de Microsoft ASP .NET 2.0.

2.3.2. VPI (Valoración de Perfil de Ingreso)

Es un test que permite identificar la inclinación del postulante a un área y carrera profesional, de acuerdo a sus habilidades, aptitudes, gustos y preferencias. Fue propuesto por la Dirección de Admisión en el Reglamento de Admisión al Pregrado 2023-I.

2.3.3. DASA

Dirección Académica de Actividades y Servicios Académicos de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

2.3.4. Buildear

Es el proceso por el cual desde una fuente de código se construye un artefacto para que se pueda ejecutar en un ordenador y servidor.

2.3.5. Estados de inscripción

El Portal de Admisión cuenta con 6 estados de inscripción:

Tabla 2

Lista de estados de inscripción del Portal de Admisión

<i>Estado de inscripción</i>	<i>Definición</i>
Incompleto	El postulante no completó su preinscripción en el sistema.
Pendiente	El postulante se encuentra registrado en el sistema y sus documentos se encuentran en proceso de validación.
Observado	El postulante no ha adjuntado correctamente uno o varios requisitos en el sistema.
Aceptado	El postulante ha completado su inscripción de manera exitosa y se encuentra apto para realizar la Valoración de Perfil de Ingreso (VPI).
LlenadoVPI	Indica que el postulante ha terminado satisfactoriamente el VPI y se encuentra apto para escoger el programa de estudio.
Inscrito	El postulante ya ha escogido el programa de estudio y puede descargar el carné de postulante, con el carné puede asistir al examen de admisión.

Nota: La cantidad de estados de inscripción varía para las segundas especialidades y exámenes que no cuenten con VPI a solo 4, ya no es utilizado el estado LLenadoVPI y Aceptado en esos casos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Planteamiento metodológico

3.1.1. Nivel de la investigación

Existen diferentes niveles de investigación, según Esteban Nieto (2018) la investigación explicativa busca explicar las causas o razones detrás de los fenómenos naturales o sociales. Además, implica la búsqueda de nuevas leyes científicas y sociales. En esencia, se centran en el análisis de hipótesis causales que tienen como objetivo proporcionar explicaciones de por qué ocurren ciertos eventos, fenómenos y procesos en la naturaleza o en la sociedad.

Esta investigación es de nivel explicativa, debido a que nuestro propósito es calcular el efecto de la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicados en el proceso de validación de postulantes.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se tienen diferentes diseños de investigación, según Vara (2008) se tienen cuatro diseños generales, estos son: los diseños exploratorios, los descriptivos, los correlacionales y los explicativos.

La presente investigación será de diseño pre-experimental debido a que evalúa la relación de dos variables en dos grupos, el grupo de control, que es el sistema SYAM y el grupo experimental que es la arquitectura de software basada en microservicios con el Portal de Admisión, esto favorece la investigación ya que se podrá saber cómo se comporta la variable dependiente conociendo el comportamiento de la variable independiente.

3.1.2. Tipo de investigación

Tenemos dos tipos de investigación: la investigación básica, pura o fundamental y la investigación aplicada o tecnológica. Para el caso de la presente investigación se considera que es una investigación aplicada o tecnológica.

La investigación aplicada o tecnológica está orientada a resolver problemas respecto a los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios de cualquier actividad humana. Este tipo de investigaciones están orientadas a mejorar, perfeccionar u optimizar el funcionamiento de los sistemas, los procedimientos, normas, reglas tecnológicas actuales a la luz de los avances de la ciencia y la tecnología (Esteban Nieto, 2018, p. 3).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Según Vara, (2008) la población o también conocido como unidad de análisis, son el conjunto de elementos los cuales serán utilizados para medir.

Para la presente investigación se contará con dos poblaciones por la naturaleza de la investigación:

- **Población 1:** 112 postulaciones al examen de admisión 2022-II MINEDU.
- **Población 2:** 270 postulaciones al Simulacro de Examen de Admisión 2023.

Se están escogiendo dos poblaciones debido a que cada sistema tendrá una población con la que ha trabajado, para el caso del SYAM la última vez que se ha usado para la Dirección de Admisión fue en el examen 2022-II MINEDU; mientras que de forma análoga al momento de realizar esta investigación se cuentan con postulaciones de Simulacro de Examen de Admisión 2023.

3.2.2. Muestra

La muestra es el conjunto de casos extraídos de la población, son seleccionados por un método de muestreo. La muestra siempre es una parte de la población mas no el todo (Vara, 2008).

Se utilizó la técnica probabilística del muestreo aleatorio simple donde todos los elementos de la población (postulaciones) tienen la misma probabilidad de ser elegidos, utilizaremos la fórmula para obtener la cantidad del tamaño de la muestra para poblaciones finitas que nos detalla Morillas (2007) en la página 20 de su artículo “*MUESTREO EN POBLACIONES FINITAS*”:

Fórmula 1. *Fórmula para calcular el tamaño de muestra en poblaciones finitas*

$$n = \frac{Nz^2pq}{(N - 1)e^2 + z^2pq}$$

Donde:

Tabla 3

Datos para el cálculo del tamaño de la muestra

<i>Nombre de variable</i>	<i>Sigla</i>	<i>Valor considerado</i>
Tamaño muestral	n	Por calcular
Error máximo admisible	e	0.05 (5%)
Nivel de confianza	z	1.96
Tamaño poblacional	N	112 y 270
Posibilidad de ocurrencia	p	0.5 (50%)
Posibilidad de no ocurrencia	q	0.5 (50%)

Nota: En esta tabla se describen los valores que serán reemplazados en la fórmula de muestreo aleatorio simple.

Realizando los cálculos con la fórmula 1 y reemplazando los valores de la tabla 3; para la población 1 del sistema SYAM se obtuvo un tamaño de muestra de 86.89, en valores enteros nos da un valor de 87 postulaciones, mientras que para la población 2 del Portal de Admisión se obtuvo un tamaño de la muestra de 158.80, en valores enteros nos da un valor de 159 postulaciones. Dichos resultados fueron contrastados y comprobados con el software Decision Analyst STATS™ recomendado por Sampieri & Torres (2014).

3.3. Equipos y materiales

La presente investigación ha sido ganadora del concurso de subvenciones de tesis 2023-II para estudiantes de pregrado organizado por el Instituto de Investigación (ININ), dependiente del Vicerrectorado de Investigación (VIIN) de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, resultados oficializados mediante Resolución Rectoral N° 11952-2023-UNJBG, por lo mismo se incluyen todos los materiales subvencionados y no subvencionados que han sido necesarios para la elaboración de la presente investigación:

Tabla 4*Recursos y materiales en la investigación*

<i>Bien</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Características</i>
Laptop	01	HP ProBook 450 G3 Intel Core i7-6ta gen 16GB DDR4 500GB SSD
Impresora	01	Epson L4260
Papel Bond	04 paquetes	A4 80 gramos
Folders	04 paquetes	File manila A4
Lapiceros	01 caja	Lapiceros de colores
Lapiceros	02 cajas	Lapiceros tinta líquida x12 unid color azul
Lapiceros	01 caja	Lapiceros tinta líquida x12 unid color rojo
Fastener de metal	02 cajas	Fastener para folders file
Perforador	01	Perforador profesional
Engrapador	01	Engrapador tipo alicate
Grapas	05 cajas	Grapas 26/6
Cuchilla	01	Cuchilla para cortar tamaño mediano
Folders	02	Folders doble tapa color negro

Nota: Esta tabla muestra la lista de materiales y equipos utilizados en la presente investigación.

3.4. Procedimiento de las pruebas experimentales

Para el presente estudio, la población se dividió en dos grupos, el grupo de control y el grupo experimental, para la realización del estudio experimental se han seguido los siguientes pasos:

- a) Se asigna la cantidad de postulantes a ser validados en grupos de 16 postulantes por cada validador.
- b) Se procede a realizar la validación de postulantes por cada uno, donde se procederá a medir el tiempo que demora un validador con cada sistema.
- c) Se procede a registrar todos los tiempos y se lleva a un software estadístico para realizar las mediciones y comparativas con los dos sistemas.

Con todos estos pasos se podrá obtener información sobre la validación de postulantes y el tiempo que se toma en promedio.

3.5. Técnicas de recolección de datos

En la investigación se cuentan con diferentes técnicas y procedimientos para la obtención de datos. A continuación, se listarán los instrumentos de los que se hicieron uso en esta investigación:

3.5.1. La ficha de observación

Según Vara (2008), la observación al participante es un método indispensable para recoger información de primera mano en el lugar donde ocurre la situación. Esta técnica sirve para que el investigador se pregunte: ¿Qué está pasando aquí?, siendo la mayoría de casos actividades rutinarias para los participantes (p. 283).

3.5.2. Pruebas de caja negra

Según Arcila Díaz (2021), las pruebas de caja negra son pruebas funcionales donde no se toma en cuenta el código sino, se centran principalmente en las funcionalidades de un sistema, esta tiene varias técnicas, en la cual la presente investigación utilizará la técnica de partición de equivalencia. Se ha utilizado esta prueba para evaluar la seguridad y funcionalidad de la arquitectura de microservicios con el instrumento Ficha de prueba de caja negra (p. 47).

3.6. Técnicas para el procesamiento de datos

Siendo la técnica de recolección de datos la ficha de observación que se utilizará para medir la variable dependiente “proceso de validación de postulantes”. Para el procesamiento de los datos se hará uso de la estadística descriptiva, siendo los resultados mostrados en tablas y gráficos estadísticos.

La herramienta para el análisis de datos será el software estadístico IBM SPSS versión 25, donde se almacenará y procesará los datos para obtener los resultados estadísticos.

3.6.1. Fiabilidad y validez de los instrumentos

Según Vara, (2008) los instrumentos son utilizados para recoger datos, es muy importante que estos sean fiables y válidos. La fiabilidad se relaciona a la precisión, se dice que un instrumento es fiable cuando la aplicación repetida de un instrumento produce iguales resultados (p. 273).

La validez es el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir, Por ejemplo, un instrumento para medir la inteligencia debe medir la inteligencia y no la memoria. (Vara, 2008, p. 273).

Confiabilidad

En la presente investigación, para medir la confiabilidad se ha utilizado el alfa de Cronbach; Vara (2008) nos cuenta que este método estadístico es utilizado para medir que tan homogénea y consistente es la prueba. Los valores rondan entre 0 y 1, donde se considera que una buena consistencia es cuando el valor de alfa es superior a 0.7 (p. 277).

En la presente investigación se ha obtenido un coeficiente de 0,957 para la ficha de observación de la variable dependiente, por lo tanto, se consideraría de buena confiabilidad. Para ver el resultado de la prueba, se encuentra en el anexo 02.

Validez de instrumento

La validez del instrumento se hizo a través del juicio de 05 expertos que validaron el contenido en 8 aspectos: claridad, objetividad, organización, suficiencia, pertinencia, coherencia, relevancia y actualidad. Las fichas de validez de expertos se encuentran en el anexo 03.

Tabla 5

Lista de jurado de expertos

<i>Experto</i>	<i>Aplicabilidad</i>
Ing. Mollo Condori, Nelson Abrahan Pablo	Aplicable
Ing. Candia Achahui, Yoshimar	Aplicable
Ing. Huaman Olivera, Juan Carlos	Aplicable
Ing. Chaparro Cruz, Israel	Aplicable
Ing. Gines Colana, Milca	Aplicable

Nota: Se muestra la lista de los expertos que validaron el instrumento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

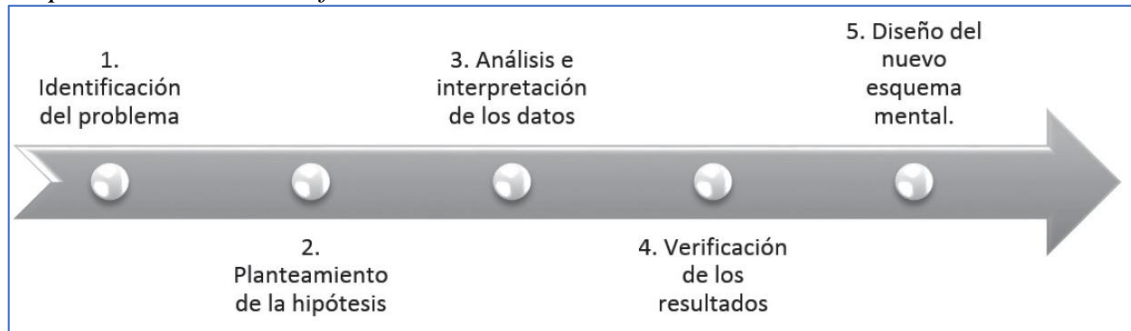
4.1. Descripción de las pruebas experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se está usando el método científico; según Benítez (2020) nos menciona que el método científico es un proceso para obtener nuevos conocimientos y el objetivo de este, es relacionar hechos para así generar nuevas leyes que expliquen el funcionamiento del mundo (p. 237). Al ser este un proyecto de investigación, busca conocer las diferencias de tiempos en el proceso de validación de postulantes, realizando la contrastación de las hipótesis.

Siendo una investigación basada en el método científico, estará compuesta por etapas, de las cuales podemos notar las siguientes:

Figura 7

Etapas del método científico



Nota: Esta figura muestra las etapas del método científico. De “El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento” Moreno Bernal (2022).

Una vez identificado el problema y planteada la hipótesis, se seguirán los pasos del método científico, realizaremos la prueba de hipótesis mediante pruebas estadísticas.

4.1.1. Pasos para la realización del experimento

Paso 1. Crearemos el instrumento que se utilizará para medir los indicadores, para la presente investigación son la seguridad, funcionalidad y el tiempo que se utiliza para validar a cada postulante en ambos sistemas.

- Paso 2. Tomaremos aleatoriamente la información de un grupo de postulantes para ser validados. Ya habiéndose definido la cantidad de la población a ser evaluada, serán cargados en ambos casos para los sistemas SYAM y el Portal de Admisión.
- Paso 3. Anotamos el tiempo que le toma a cada personal de admisión validar a cada postulante, donde debemos tener en cuenta que el postulante puede tener dos estados al terminar de revisar su información: observado o aceptado.
Nota: En el caso de los postulantes observados, no se contará el tiempo en que el postulante subsane su observación.
- Paso 4. Realizada la toma de tiempo se hará la prueba de hipótesis de la siguiente manera:
- a. Se realizará la prueba de la distribución de normalidad de los tiempos que toma validar a cada postulante para los dos sistemas, Portal de Admisión y el sistema SYAM.
 - b. Según el resultado de la prueba de normalidad, se definirá el tipo de estadístico a realizar, si la muestra de la población sigue una distribución normal se utilizarán las pruebas paramétricas, y si no siguen una distribución normal se utilizarán las pruebas no paramétricas.
- Paso 5. Se plasmarán los resultados de las pruebas de forma estadística y se podrán establecer conclusiones de la investigación

4.2. Presentación y análisis de resultados

El presente trabajo de investigación cuenta con dos variables, la dependiente que es el *proceso de validación de postulantes* y la independiente que es la *arquitectura de software basada microservicios*, a continuación, se realizarán los análisis y se describirán los resultados de ambas variables siendo estos medidos por sus dimensiones e indicadores.

4.2.1. Resultados del experimento en la variable independiente

- **Variable independiente:** *Arquitectura de software basada en microservicios*

La variable independiente en su dimensión *atributos de calidad de microservicios* cuenta con los indicadores de seguridad y funcionalidad de la arquitectura de software, ambos serán medidos por la prueba de caja negra con un caso de prueba cada uno, las cuales han sido validadas, se encuentran en el anexo 04.

Nidhra & Dondeti (2012) nos mencionan que la prueba de caja negra fue creada basada en los requerimientos de los usuarios finales, es decir bajo el punto de vista del cliente, donde los que van a realizar la prueba no necesitan conocer el código o lenguaje de programación con el que fue creado el sistema sino, se centran en que pase la prueba de forma exitosa (p. 33).

A continuación, se muestran las dos pruebas de caja negra para los indicadores de la variable independiente:

- a) **Indicador 01:** Seguridad de la arquitectura de software

Para medir la seguridad de la arquitectura de software basada en microservicios se han utilizado los siguientes pasos:

Tabla 6*Caso de prueba 01 – Acceso al sistema mediante tokens de autenticación*

Nombre	Acceso al sistema mediante tokens de autenticación	Código de caso de prueba	CP1
Propósito	Verificar que, para el acceso al sistema, el microservicio de autenticación AUTH envíe los tokens JWT con la información del usuario		
Pre requisito	Se requiere que ya exista un usuario registrado en el sistema		
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir en un navegador web con el inicio de sesión el cual solicita usuario y contraseña. 2. Probar con dos tipos de usuario, uno exista y uno que no esté registrado. 3. Probar que el sistema envíe los datos de la persona que se haya autenticado en formato JWT. 		
Microservicios implicados	AUTH		
Ruta	Entrada / Acción / Condición	Salida esperada	Estado
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía sus credenciales para tener acceso al sistema. { "dniorusuario": "validador01", "password": "12345678" }	El microservicio de autenticación responde con código HTTP 200 indicando que el envío fue correcto	OK
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía credenciales de un usuario no registrado { "dniorusuario": "noexiste", "password": "contrasenia" }	El microservicio envía una respuesta HTTP 400 indicando que existe un error en la solicitud de parte del cliente	OK

Nota: En esta tabla se muestran los pasos que se deben seguir para validar el acceso al sistema mediante tokens de autenticación. Adaptado de “Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas, Chiclayo – Lambayeque, 2020” por Arcila Díaz, 2021.

Análisis de resultados:

En la tabla 6 se muestra el detalle del contenido de la prueba de caja negra 01 la cual mide la seguridad de la arquitectura de microservicios.

En la figura 8 vemos que usando el software Postman hacemos una petición de tipo POST con un usuario y contraseña válido a la ruta de login del panel del Portal de Admisión la cual es <https://panel.postula.unjbg.edu.pe>, este nos devuelve el JWT con el token de sesión la cual es usada para poder acceder al sistema.

En la figura 9 utilizando un usuario o contraseña incorrecta, el sistema nos muestra el error con el código HTTP 400 indicando que los datos son incorrectos.

Habiendo revisado los pasos de los casos de prueba podemos concluir que el sistema si cumple con estos, por lo tanto, el estado de la seguridad de la arquitectura de software basada en microservicios está OK.

b) **Indicador 02:** Funcionalidad de la arquitectura de software

Para medir la funcionalidad de la arquitectura de software basada en microservicios se han seguido los siguientes pasos:

Tabla 7

Caso de prueba 02 – Validar información de un postulante

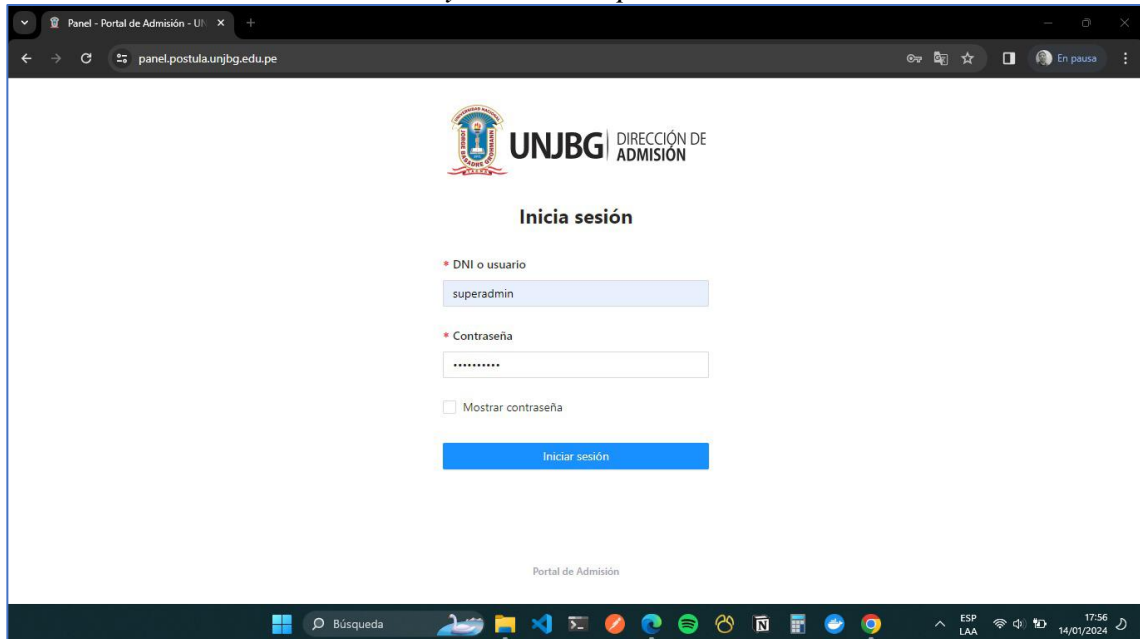
Nombre	Validar información de un postulante	Código de caso de prueba	CP2
Propósito	Verificar que mediante el sistema se pueda realizar la validación de un postulante		
Pre requisito	Se requiere que ya exista un postulante en estado pendiente para un proceso de admisión para que pueda ser validado		
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Entrar con un usuario y contraseña al panel del Portal de Admisión.2. Seleccionamos el periodo de examen y entramos a la lista de postulantes.3. Entramos al postulante en estado pendiente haciendo clic en su número de DNI.4. En la ficha de datos podremos observar toda la información lista para ser validada en conjunto con los requisitos que ha adjuntado al Portal de Admisión.		

	<p>5. Cuando el validador revise y vea que sus datos y archivos están correctos los marcará como postulante validado para iniciar con el test de VPI.</p> <p>6. El sistema enviará un correo indicando que su preinscripción fue exitosa.</p>		
Microservicios implicados	AUTH, PANEL, CORE, MAILER		
Ruta	Entrada / Acción / Condición	Salida esperada	Estado
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía sus credenciales para tener acceso al sistema { "dniorusuario": "validador01", "password": "12345678" }	El microservicio AUTH responde con código HTTP 200 cuando el usuario existe	OK
/api/core/panel/postulantes Método: POST Microservicio: CORE	El usuario envía el periodo al cual va a ser la consulta de postulantes: { "take": "10", "page": "1", "idperiodo": "83", "search": "", "idestado": "" }	El microservicio CORE nos manda los datos de los postulantes para ese periodo	OK
/api/core/panel/execute Método: POST Microservicio: CORE	Se envía el id de la persona y el idperiodo para obtener toda la información del postulante: { "query": "get_total_informacion_postulante", "variables": [{name: "IDPOSTULANTE", value: "9371"}] }	Se obtiene toda la información para validar al postulante	OK
/api/core/validado Método: POST Microservicio: CORE, MAILER	Una vez el postulante esté validado lo que haremos será marcarlo como listo para VPI { "idpostulante": "9371", "identidad": "5f8c1323c47e78299f7342a1" }	Con una función en el microservicio CORE se cambiará el idestado para que se vuelva aceptado para VPI y a la vez el microservicio MAILER envíe un correo indicando su preinscripción exitosa.	OK

Nota: Esta tabla describe los pasos para validar la información de un postulante. Adaptado de "Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas, Chiclayo – Lambayeque, 2020" por Arcila Díaz, 2021.

Figura 10

CP2.- Paso 1. Entrar con usuario y contraseña para tener acceso al sistema



Nota: En esta figura se muestra la vista de inicio de sesión del Portal de Admisión

Figura 11

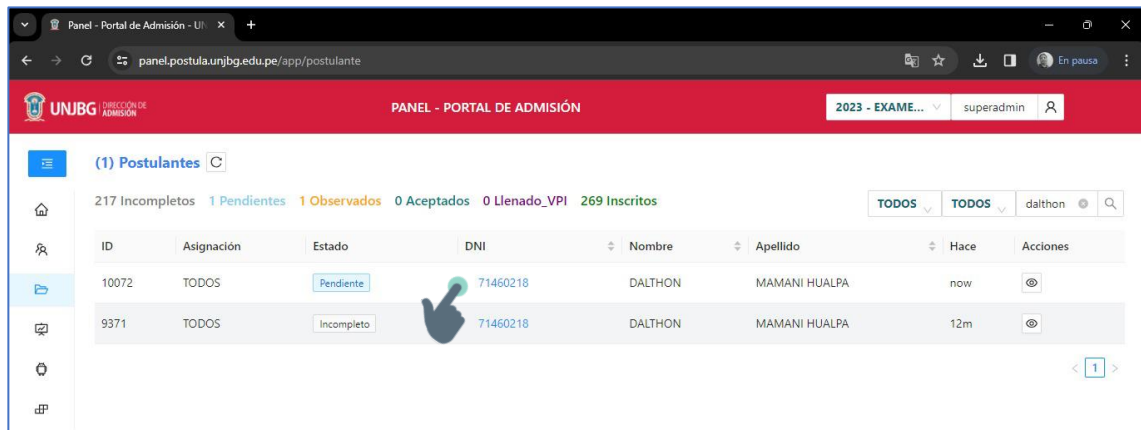
CP2.- Paso 2. Selección del periodo de examen y entrar a la lista de postulantes



Nota: Se muestran dos capturas de pantalla las cuales en la primera se selecciona el Simulacro de Examen de Admisión y en la segunda la lista de postulantes.

Figura 12

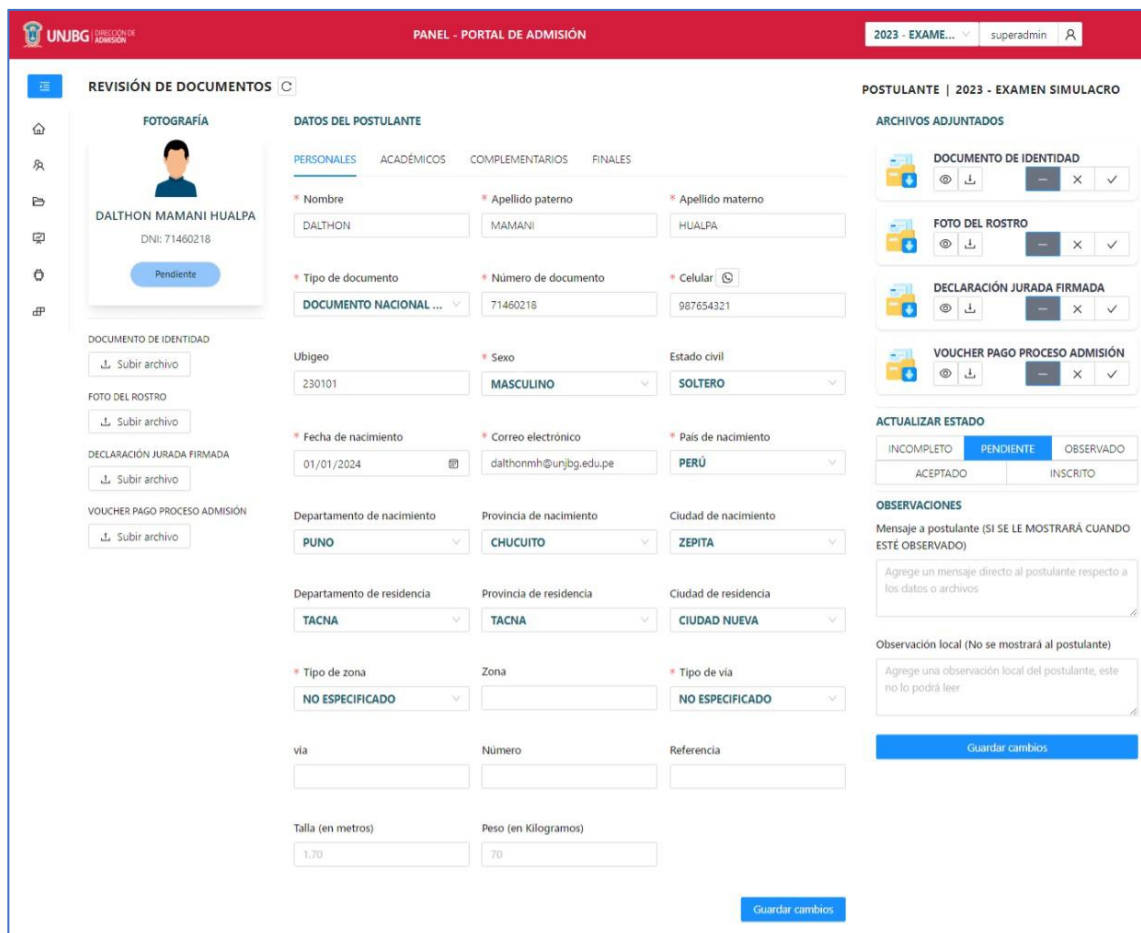
CP2.- Paso 3. Filtramos al postulante pendiente



Nota: En esta figura se ha filtrado por “dalthon” y se hace clic en su DNI para entrar en la ficha.

Figura 13

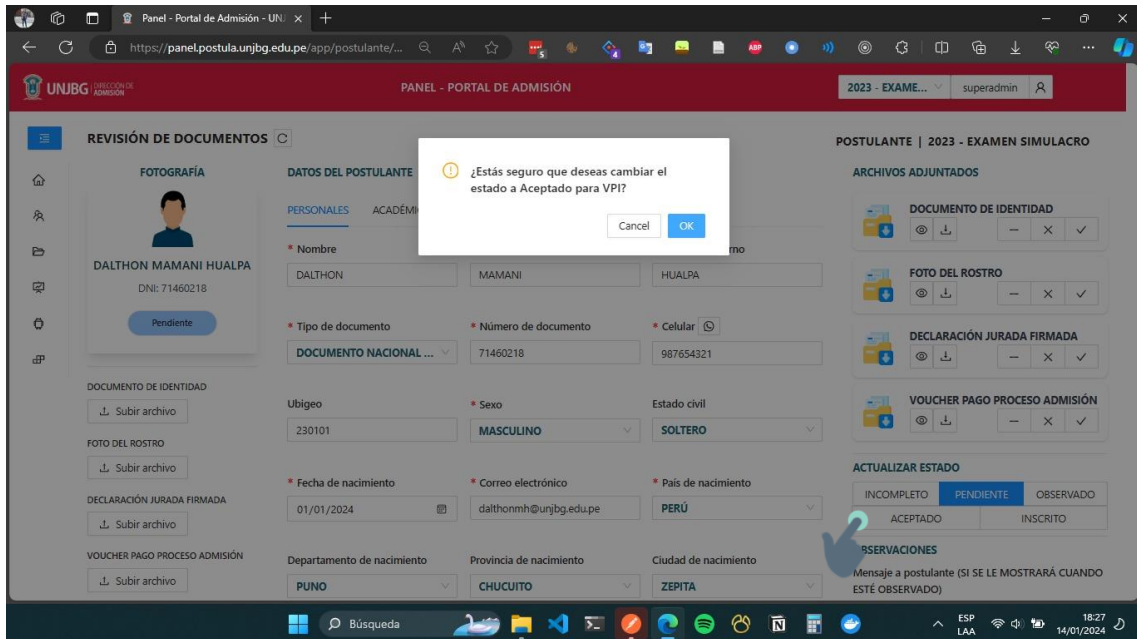
CP2.- Paso 4. muestra la ficha de datos del postulante con información a validar.



Nota: En esta figura se muestra la ficha de datos del postulante pendiente para que su inscripción sea verificada por el personal validador.

Figura 14

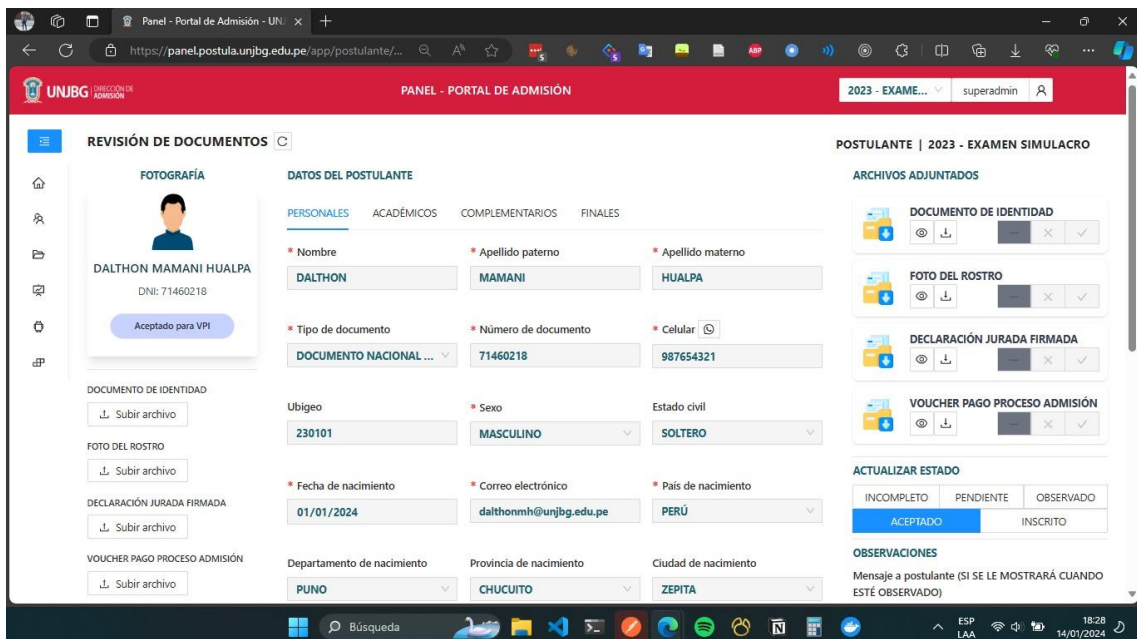
CP2.- Paso 5. Una vez verificada la información el validador dará clic en “ACEPTADO”



Nota: En esta figura se muestra la ficha de datos del postulante pendiente para que su inscripción sea verificada por el personal validador.

Figura 15

Postulante con estado “ACEPTADO”



Nota: En esta figura se muestra la ficha de datos del postulante con estado aceptado donde se muestra que ya no se pueden editar los campos.

Figura 16

Postulante con el estado de inscripción “OBSERVADO”

Panel - Portal de Admisión - UNJBG

https://panel.postula.unjbg.edu.pe/app/postulante/...

Observado

* Tipo de documento: DOCUMENTO NACIONAL ...

* Número de documento: 71460218

* Celular: 926230680

DECLARACIÓN JURADA FIRMADA

VOUCHER PAGO PROCESO ADMISIÓN

ACTUALIZAR ESTADO: INCOMPLETO, PENDIENTE, OBSERVADO, ACEPTADO, INSCRITO

OBSERVACIONES

Mensaje a postulante (SI SE LE MOSTRARÁ CUANDO ESTÉ OBSERVADO)

Debe subir ambos lados del DNI no solo la parte frontal.

Observación local (No se mostrará al postulante)

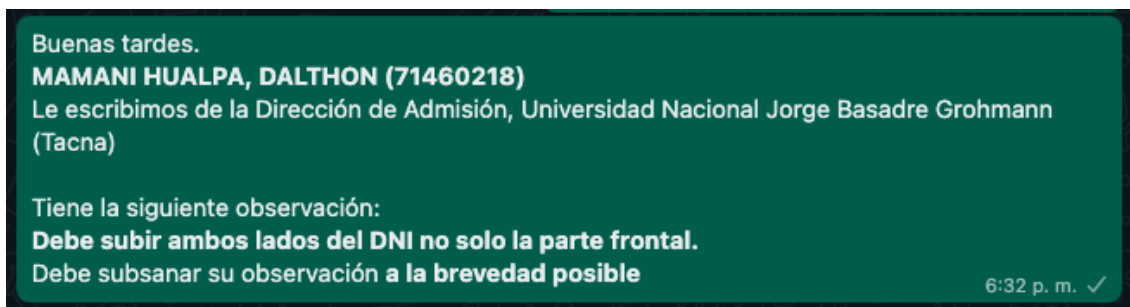
Se le ha enviado whatsapp

Guardar cambios

Nota: En esta figura se muestra la ficha de datos del postulante con estado observado donde en la parte derecha inferior se escribe la observación. Haciendo clic en el ícono de WhatsApp se puede enviar al número del postulante su observación.

Figura 17

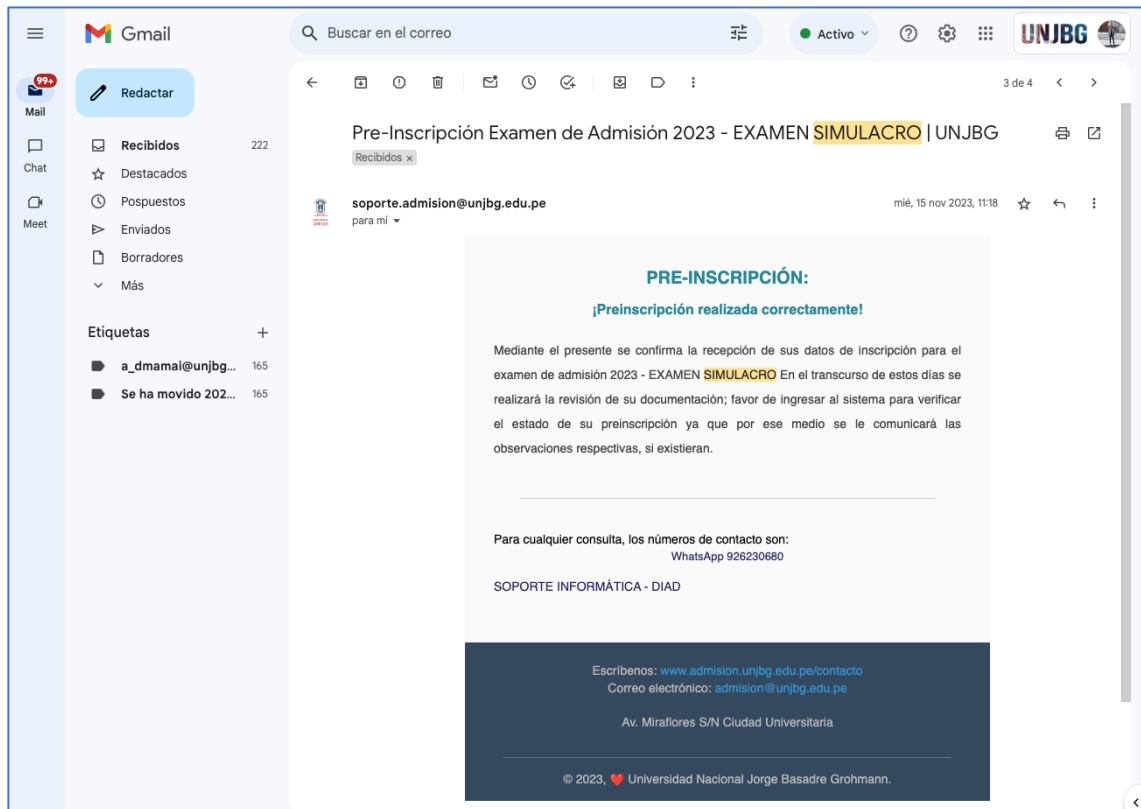
Observación del postulante enviado a su número de WhatsApp



Nota: En esta figura se muestra el formato del mensaje de WhatsApp en el cual se le hace saber su estado de inscripción para que este subsane su observación en el mismo sistema.

Figura 18

CP2.- Paso 6. El sistema con mensaje de preinscripción exitosa.



Nota: En esta figura se muestra el correo que es enviado cuando la preinscripción es correcta.

Análisis de resultados:

En la tabla 7 se muestra el detalle del contenido de la prueba de caja negra 02 que mide la funcionalidad de la arquitectura de microservicios.

Vemos que la ficha muestra los microservicios implicados en la validación los cuales son AUTH, PANEL, CORE Y MAILER. Donde cabe indicar que el funcionamiento de cada uno es independiente, es decir si por algún motivo el microservicio AUTH no está funcionando, los demás si funcionarán y continuarán haciendo sus funciones y el sistema seguirá operativo.

Habiendo revisado los pasos de los casos de prueba podemos concluir que el sistema si cumple, por lo tanto, el estado de la funcionalidad de la arquitectura de software basada en microservicios está OK.

4.2.2. Resultados del experimento en la variable dependiente

- **Variable dependiente:** *Proceso de validación de postulantes*

La variable dependiente en su dimensión *tiempo* cuenta con el siguiente indicador:

- a) **Indicador 03:** Tiempo promedio de duración de validación

Para medir el presente indicador se ha utilizado el instrumento *ficha de observación*. Al ser una investigación pre-experimental nos encontramos con dos grupos, grupo experimental y grupo de control, estos son:

- **Grupo experimental:** Arquitectura de microservicios del Portal de Admisión
- **Grupo de control:** Sistema monolítico SYAM

Sobre el objetivo específico 1

Para obtener información sobre el objetivo específico 1, que menciona determinar los tiempos promedios de validación con ambos sistemas. De toda la información recolectada que se encuentra en el anexo 5, mediante el software SPSS se han generado dos muestras aleatorias de casos con las cantidades de muestra para cada población, las muestras generadas están en la siguiente tabla:

Tabla 8

Lista de tiempos de validación por postulante y por grupo experimental y control.

GRUPO	ESTADO	TIEMPO
Grupo experimental (Portal de Admisión)	OBSERVADO	00:00:29
	ACEPTADO	00:00:38
	ACEPTADO	00:00:39
	ACEPTADO	00:00:41
	OBSERVADO	00:00:45
	ACEPTADO	00:00:46
	ACEPTADO	00:00:49
	ACEPTADO	00:00:50
	OBSERVADO	00:00:50
	OBSERVADO	00:00:51
	OBSERVADO	00:00:54
	ACEPTADO	00:00:55
	ACEPTADO	00:00:55

ACEPTADO	00:00:56
ACEPTADO	00:00:56
ACEPTADO	00:00:58
OBSERVADO	00:00:58
ACEPTADO	00:00:59
OBSERVADO	00:01:00
ACEPTADO	00:01:03
ACEPTADO	00:01:03
ACEPTADO	00:01:03
OBSERVADO	00:01:03
OBSERVADO	00:01:05
OBSERVADO	00:01:05
ACEPTADO	00:01:06
ACEPTADO	00:01:09
ACEPTADO	00:01:09
ACEPTADO	00:01:10
ACEPTADO	00:01:10
OBSERVADO	00:01:11
ACEPTADO	00:01:11
OBSERVADO	00:01:11
ACEPTADO	00:01:15
ACEPTADO	00:01:18
ACEPTADO	00:01:18
OBSERVADO	00:01:19
ACEPTADO	00:01:20
OBSERVADO	00:01:21
OBSERVADO	00:01:21
OBSERVADO	00:01:21
ACEPTADO	00:01:21
ACEPTADO	00:01:22
ACEPTADO	00:01:23
ACEPTADO	00:01:24
ACEPTADO	00:01:25
ACEPTADO	00:01:25
ACEPTADO	00:01:26
ACEPTADO	00:01:26
OBSERVADO	00:01:27
OBSERVADO	00:01:27
ACEPTADO	00:01:27
ACEPTADO	00:01:27
OBSERVADO	00:01:27

ACEPTADO	00:01:27
OBSERVADO	00:01:29
OBSERVADO	00:01:29
ACEPTADO	00:01:30
ACEPTADO	00:01:31
OBSERVADO	00:01:31
OBSERVADO	00:01:32
ACEPTADO	00:01:32
ACEPTADO	00:01:32
ACEPTADO	00:01:33
ACEPTADO	00:01:33
ACEPTADO	00:01:34
ACEPTADO	00:01:35
OBSERVADO	00:01:35
ACEPTADO	00:01:36
ACEPTADO	00:01:36
ACEPTADO	00:01:37
OBSERVADO	00:01:37
OBSERVADO	00:01:38
OBSERVADO	00:01:39
OBSERVADO	00:01:39
ACEPTADO	00:01:39
ACEPTADO	00:01:40
ACEPTADO	00:01:40
OBSERVADO	00:01:41
OBSERVADO	00:01:42
ACEPTADO	00:01:42
ACEPTADO	00:01:43
OBSERVADO	00:01:43
ACEPTADO	00:01:45
OBSERVADO	00:01:45
ACEPTADO	00:01:47
ACEPTADO	00:01:47
OBSERVADO	00:01:48
ACEPTADO	00:01:49
ACEPTADO	00:01:50
ACEPTADO	00:01:50
ACEPTADO	00:01:50
OBSERVADO	00:01:53
OBSERVADO	00:01:55
OBSERVADO	00:01:55

ACEPTADO	00:01:55
OBSERVADO	00:01:55
OBSERVADO	00:01:56
OBSERVADO	00:01:56
ACEPTADO	00:01:56
ACEPTADO	00:01:59
ACEPTADO	00:02:00
ACEPTADO	00:02:01
ACEPTADO	00:02:02
ACEPTADO	00:02:02
ACEPTADO	00:02:05
OBSERVADO	00:02:05
ACEPTADO	00:02:05
OBSERVADO	00:02:06
ACEPTADO	00:02:07
ACEPTADO	00:02:07
ACEPTADO	00:02:08
ACEPTADO	00:02:08
OBSERVADO	00:02:10
OBSERVADO	00:02:10
ACEPTADO	00:02:13
OBSERVADO	00:02:14
OBSERVADO	00:02:17
ACEPTADO	00:02:18
OBSERVADO	00:02:19
OBSERVADO	00:02:21
OBSERVADO	00:02:22
ACEPTADO	00:02:22
OBSERVADO	00:02:24
ACEPTADO	00:02:24
OBSERVADO	00:02:25
OBSERVADO	00:02:25
ACEPTADO	00:02:30
ACEPTADO	00:02:30
OBSERVADO	00:02:31
ACEPTADO	00:02:32
ACEPTADO	00:02:35
ACEPTADO	00:02:38
ACEPTADO	00:02:40
OBSERVADO	00:02:43
ACEPTADO	00:02:47

	ACEPTADO	00:02:51
	ACEPTADO	00:02:52
	OBSERVADO	00:02:52
	ACEPTADO	00:02:52
	ACEPTADO	00:02:55
	OBSERVADO	00:02:57
	ACEPTADO	00:03:05
	OBSERVADO	00:03:07
	OBSERVADO	00:03:08
	OBSERVADO	00:03:08
	ACEPTADO	00:03:12
	ACEPTADO	00:03:16
	OBSERVADO	00:03:17
	OBSERVADO	00:03:18
	OBSERVADO	00:03:23
	ACEPTADO	00:03:32
	ACEPTADO	00:03:33
	OBSERVADO	00:03:35
	ACEPTADO	00:03:36
	OBSERVADO	00:03:47
	OBSERVADO	00:04:41
	OBSERVADO	00:05:13
	OBSERVADO	00:05:13
	<hr/>	
	OBSERVADO	00:00:43
	OBSERVADO	00:01:01
	ACEPTADO	00:01:14
	ACEPTADO	00:01:36
	ACEPTADO	00:01:45
	ACEPTADO	00:01:46
	ACEPTADO	00:01:48
	OBSERVADO	00:01:57
Grupo de control (SYAM)	ACEPTADO	00:01:57
	ACEPTADO	00:02:02
	ACEPTADO	00:02:05
	ACEPTADO	00:02:09
	OBSERVADO	00:02:11
	OBSERVADO	00:02:14
	ACEPTADO	00:02:16
	ACEPTADO	00:02:18
	OBSERVADO	00:02:18
	ACEPTADO	00:02:19
	<hr/>	

ACEPTADO	00:02:24
ACEPTADO	00:02:24
OBSERVADO	00:02:25
OBSERVADO	00:02:28
ACEPTADO	00:02:29
ACEPTADO	00:02:29
ACEPTADO	00:02:30
ACEPTADO	00:02:33
ACEPTADO	00:02:33
ACEPTADO	00:02:37
OBSERVADO	00:02:41
ACEPTADO	00:02:43
ACEPTADO	00:02:45
ACEPTADO	00:02:48
ACEPTADO	00:02:48
OBSERVADO	00:02:50
ACEPTADO	00:02:51
OBSERVADO	00:02:54
ACEPTADO	00:02:54
ACEPTADO	00:02:55
ACEPTADO	00:02:59
ACEPTADO	00:02:59
ACEPTADO	00:03:00
ACEPTADO	00:03:00
ACEPTADO	00:03:02
ACEPTADO	00:03:02
ACEPTADO	00:03:02
ACEPTADO	00:03:03
ACEPTADO	00:03:04
ACEPTADO	00:03:08
ACEPTADO	00:03:09
OBSERVADO	00:03:10
ACEPTADO	00:03:10
ACEPTADO	00:03:11
ACEPTADO	00:03:13
ACEPTADO	00:03:13
ACEPTADO	00:03:15
ACEPTADO	00:03:15
ACEPTADO	00:03:20
ACEPTADO	00:03:22
ACEPTADO	00:03:26

OBSERVADO	00:03:30
ACEPTADO	00:03:30
ACEPTADO	00:03:33
OBSERVADO	00:03:35
ACEPTADO	00:03:37
ACEPTADO	00:03:46
ACEPTADO	00:03:52
ACEPTADO	00:03:52
OBSERVADO	00:04:03
ACEPTADO	00:04:12
ACEPTADO	00:04:21
ACEPTADO	00:04:22
ACEPTADO	00:04:22
ACEPTADO	00:04:24
ACEPTADO	00:04:27
ACEPTADO	00:04:32
ACEPTADO	00:04:32
ACEPTADO	00:04:33
OBSERVADO	00:04:47
ACEPTADO	00:04:53
OBSERVADO	00:04:58
ACEPTADO	00:05:15
ACEPTADO	00:05:16
ACEPTADO	00:05:55
OBSERVADO	00:06:08
OBSERVADO	00:06:46
ACEPTADO	00:07:59
ACEPTADO	00:10:37

Nota: Se muestran todas las postulaciones en el presente experimento agrupados para el sistema SYAM y el Portal de Admisión, ordenados por el tiempo de duración de validación.

Tabla 9

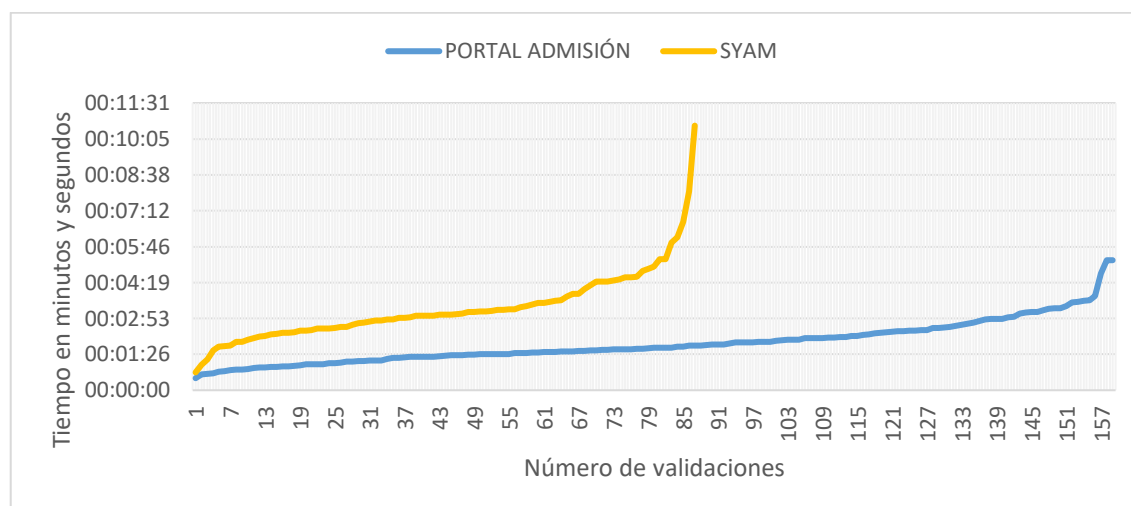
Tabla con tiempos promedio de validación por cada grupo

Grupo	Promedio
Grupo experimental (Portal de Admisión)	01:53
Grupo de control (SYAM)	03:19

Nota: En la presente tabla se muestra el promedio general por cada sistema.

Figura 19

Tendencia de tiempo de validación con cada sistema



Nota: En esta figura se muestra la diferencia de tiempos de validación en gráficos lineales.

Análisis de resultados:

En la tabla 8 y figura 19 se puede apreciar los tiempos que ha tomado validar a los dos grupos, 159 postulaciones para el Portal de Admisión y 87 para el sistema SYAM, es decir un total de 246 postulaciones en total. Se muestra que en promedio el tiempo de validación con el Portal de Admisión, es un total de 1 minuto con 53 segundos y con el sistema SYAM es de 3 minutos con 19 segundos, por lo tanto, existe una diferencia de tiempo a favor del Portal de Admisión de 1 minuto con 26 segundos, entonces podemos decir que el Portal de Admisión ofrece una reducción de tiempo de validación de postulantes en un 43.22% respecto al sistema SYAM.

Sobre el objetivo específico 2

Para obtener información sobre el objetivo específico 2, que menciona determinar la existencia de diferencia significativa de tiempos de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos en ambos sistemas.

Para determinar que los postulantes han enviado correctamente sus requisitos, podemos inferir de que si a un postulante se le ha aceptado su preinscripción es debido que ha subido todos sus archivos de manera correcta, es decir, se medirá a todos los postulantes que tienen el estado aceptado y se diferenciará con los postulantes observados.

Tabla 10*Tabla con tiempos promedio de los postulantes aceptados*

Grupo	CANTIDAD	PROMEDIO
Grupo experimental (Portal de Admisión)	93	00:01:46
Grupo de control (SYAM)	68	00:03:21

Nota: En esta tabla se muestran los tiempos promedios de duración de validación de todos los postulantes aceptados por cada sistema.

Análisis de resultados:

En la tabla 10 se puede apreciar la cantidad de postulantes que enviaron bien sus archivos en el Portal de Admisión la cual es de 93 y para el sistema SYAM de 68. Se muestra que el tiempo promedio de validación de postulantes con estado aceptado del Portal de Admisión es de 1 minuto con 46 segundos y para los postulantes del SYAM es de 3 minutos con 21 segundos, por lo tanto, existe una diferencia de tiempo a favor del Portal de Admisión de 1 minuto con 35 segundos, entonces podemos decir que si un postulante envía de manera correcta sus requisitos, con el Portal de Admisión se ofrece una reducción de tiempo de validación de un 47.26% respecto al sistema SYAM.

Sobre el objetivo específico 3

Para obtener información sobre el objetivo específico 3, que menciona determinar estadísticamente la proporción de postulantes aceptados a través del Portal de Admisión y el sistema SYAM, se ha realizado la siguiente tabla y figura:

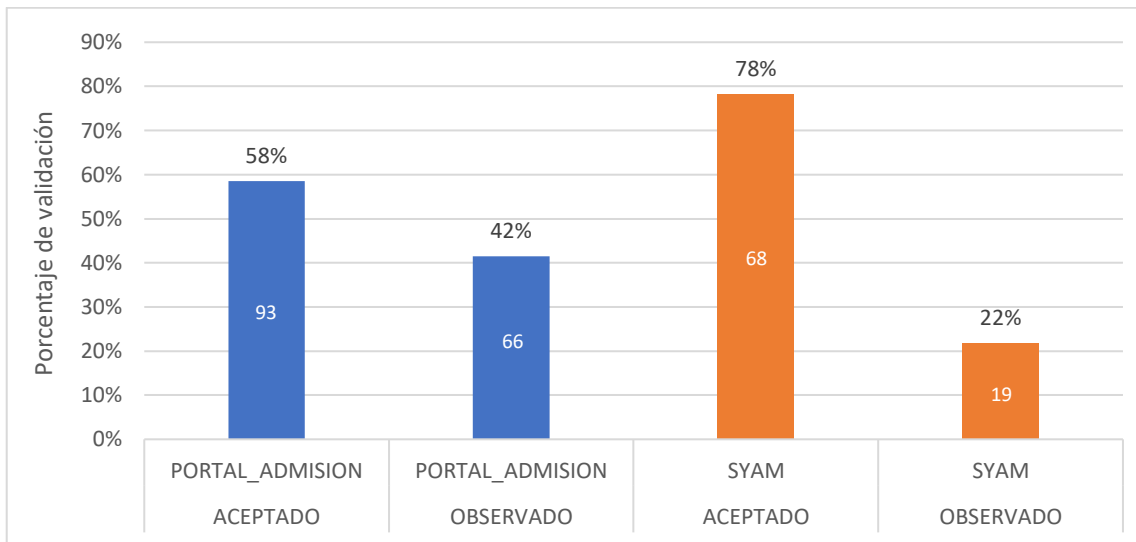
Tabla 11*Tabla con la distribución de postulantes aceptados y observados en cada sistema*

Grupo	ESTADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Grupo experimental (Portal de Admisión)	ACEPTADO	93	58%
	OBSERVADO	66	42%
Grupo de control (SYAM)	ACEPTADO	68	78%
	OBSERVADO	19	22%

Nota: En esta tabla se muestra que en ambos casos existen más postulantes aceptados que observados.

Figura 20

Proporción de validación de postulantes en el Portal de Admisión y sistema SYAM



Nota: En esta figura se muestra que hay más casos de postulantes validados en el SYAM que en el Portal de Admisión.

Una vez encontrado los valores podemos encontrar la diferencia de proporciones la cual es la siguiente:

- Portal de Admisión: Proporción de aceptados = $93 / 159 = 0.5849$
- Sistema SYAM: Proporción de aceptados = $68 / 87 = 0.7816$
- Diferencia de proporciones: $0.7816 - 0.5849 = 0.1967$

Análisis de resultados:

En la tabla 11 y figura 20 se puede apreciar la proporción de postulantes con validación aceptada y observada en cada sistema; donde se muestra que el sistema con mayor tasa de aceptación es el sistema SYAM comparado con el Portal de Admisión. El sistema SYAM tiene un porcentaje de 78,16% de postulantes aceptados comparado con los 58,49% de postulantes aceptados del Portal de Admisión, por lo tanto, existe una diferencia de proporciones de 19,67% entre ambos sistemas.

4.3. Contrastación de hipótesis

4.3.1. Prueba de normalidad

Se realizará la prueba de bondad de ajuste o normalidad para saber que distribución siguen los datos, esto con el fin de saber que prueba estadística se va a usar,

teniendo en cuenta que si sigue una distribución normal se usarán las pruebas paramétricas como los coeficientes de correlación, prueba de t, entre otros; y si no sigue una distribución normal se va a utilizar los estadísticos no paramétricos como chi-cuadrada, U de Mann-Whitney, coeficientes de Spearman y Kendall entre otros (Saldaña, 2016, p. 1).

Para realizar la prueba de normalidad debemos tener en cuenta las siguientes proposiciones:

- **Variable dependiente:** Proceso de validación de postulaciones
- **Dimensión:** Tiempo
- **Indicador:** Tiempo promedio de duración de validación
- **Grupo experimental:** Arquitectura de microservicios del Portal de Admisión
- **Grupo de control:** Sistema monolítico SYAM

Se va a analizar la muestra con un nivel de confianza de 95% y significancia de 5%, donde se plantean las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Hi: Los datos no provienen de una distribución normal

Romero (2016) nos manifiesta que la prueba Kolmogorov-Smirnov (K-S) es una prueba de significación estadística para comprobar si los datos de una muestra están en una distribución normal, es empleada cuando el tamaño de la muestra es mayor a 50 valores (p. 36). Romero también nos indica que, si el tamaño muestral es igual o inferior a 50, entonces la prueba de a utilizar será la de Shapiro-Wilks (p. 43).

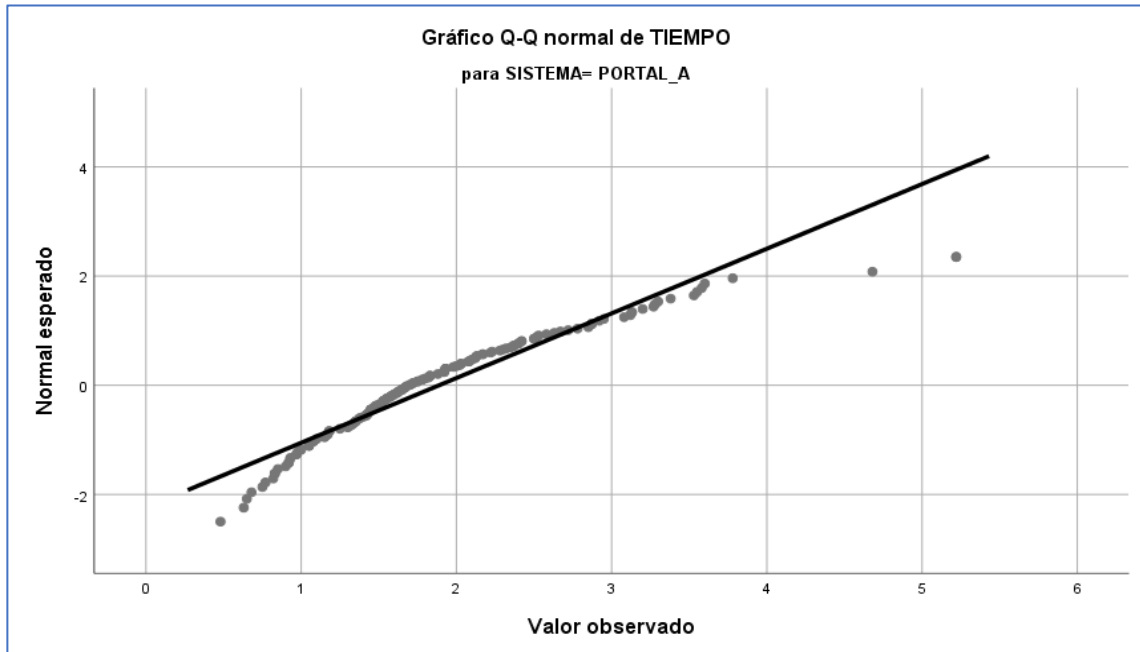
En el caso del indicador del tiempo de validación de postulaciones, en la primera muestra tenemos 159 postulaciones y la segunda tenemos 87. Por lo tanto, consideraremos la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov porque ambas muestras son mayores a 50 valores.

- Si la significancia $\geq \alpha$, entonces se acepta Ho
- Si la significancia $< \alpha$, entonces se acepta Hi

Se realizó la prueba de normalidad con el software estadístico SPSS v25, resultando los siguientes datos:

Figura 21

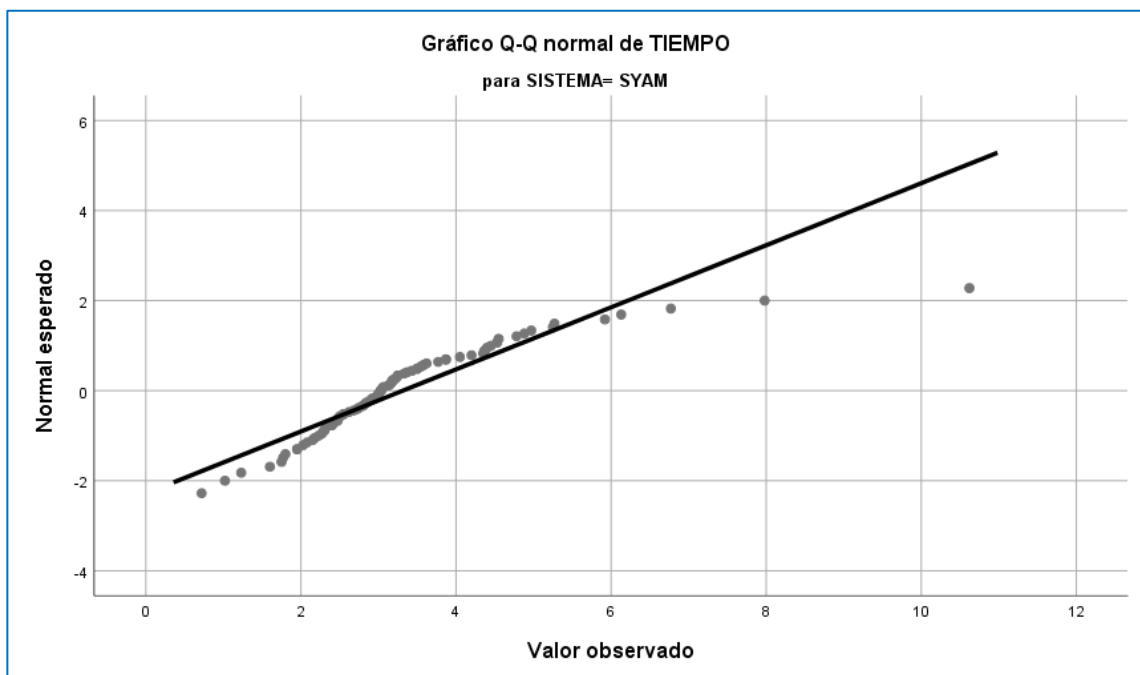
Distribución del tiempo de validación con el Portal de Admisión



Nota: En esta figura se muestra la tendencia de la normalidad para el Portal de Admisión.

Figura 22

Distribución del tiempo de validación para el sistema SYAM



Nota: En esta figura se muestra la tendencia de normalidad para el sistema SYAM.

En la figura 21 y 22 se muestra que el comportamiento de los datos no sigue una distribución normal debido a que los puntos se encuentran lejanos a la tendencia normal que está representada por la línea diagonal de color negro.

Para demostrar de forma inferencial la prueba de normalidad, se obtendrán los valores del p-valor o significancia mediante el siguiente resultado que genera el software estadístico SPSS aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Figura 23

Prueba de normalidad para el tiempo promedio de validación

Pruebas de normalidad							
SISTEMA	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
TIEMPO PORTAL_A	,110	159	,000	,917	159	,000	
SYAM	,161	87	,000	,848	87	,000	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: En esta tabla se muestran los resultados de las pruebas estadísticas con Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilks

Teniendo como resultado los valores de 0,000 para el Portal de Admisión y SYAM, se procederá a realizar el contraste de hipótesis para ambos casos:

- Significancia para el Portal de Admisión: $p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$; entonces se acepta H_1 , es decir los datos no provienen de una distribución normal.
- Significancia para el SYAM: $p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$; entonces se acepta H_1 , es decir los datos no provienen de una distribución normal.

Entonces al no tener los dos grupos la característica de la normalidad, se concluye que, el tiempo de validación de postulantes no sigue una distribución normal y le corresponde una prueba no paramétrica.

4.3.2. Estadística inferencial para la prueba de hipótesis

Para dar respuesta a la hipótesis general se deducirá con los resultados de las 3 hipótesis específicas. En la hipótesis específica 1 y 2 se va a usar la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para realizar la comparación de dos muestras. Para la hipótesis

específica 3 se utilizará la prueba de hipótesis de dos proporciones con observaciones independientes.

Prueba de hipótesis para hipótesis específica 1

Ho: El tiempo promedio de validación de postulantes en el Portal de Admisión no es significativamente menor que el tiempo en el sistema SYAM

Hi: El tiempo promedio de validación de postulantes en el Portal de Admisión es significativamente menor que el tiempo en el sistema SYAM

Como se demostró en la figura 23, el comportamiento de los dos datos en ambas muestras no es normal, por lo tanto, usaremos una prueba no paramétrica y la que va a utilizar es la prueba U de Mann-Whitney para determinar si existe una diferencia para dos grupos independientes.

Para la presente prueba se ha establecido un nivel de confianza de 95% (significancia $\alpha=0,05$).

Entonces tenemos: Ho: $Me_1 = Me_2$; Hi: $Me_1 \leq Me_2$; $\alpha=0,05$; donde Me representa la media de la muestra.

Utilizaremos el software estadístico SPSS para realizar la prueba de hipótesis con la prueba estadística U de Mann-Whitney dando los siguientes resultados:

Figura 24

Prueba de U de Mann-Whitney para la diferencia medias de postulantes

Estadísticos de prueba ^a	
	TIEMPO
U de Mann-Whitney	2157,500
W de Wilcoxon	14877,500
Z	-8,919
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:
SISTEMA

Nota: Se muestra que el valor p (Sig. Asintótica bilateral tiene un valor de 0,000).

Interpretación de resultados:

Habiendo obtenido el p-valor $p=0,00 < \alpha=0,05$; entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Esto nos confirma que el tiempo promedio de validación de postulantes con la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes del Portal de Admisión es significativamente menor que el tiempo promedio de validación de postulantes con el sistema informático monolítico SYAM.

Prueba de hipótesis para hipótesis específica 2

Ho: No existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM

Hi: Existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM

Como se demostró en la figura 23, el comportamiento de los dos datos en ambas muestras no es normal, por lo tanto, usaremos una prueba no paramétrica, y la que va a utilizar es la prueba U de Mann-Whitney para determinar si existe una diferencia para dos grupos independientes.

Para la presente prueba se ha establecido un nivel de confianza de 95% (significancia $\alpha=0,05$).

Entonces tenemos: $H_0: Me_1 = Me_2$; $H_1: Me_1 \neq Me_2$; $\alpha=0,05$; donde Me representa la media de la muestra.

Utilizaremos el software estadístico SPSS para realizar la prueba de hipótesis con la prueba estadística U de Mann-Whitney dando los siguientes resultados:

Figura 25

Prueba de U de Mann-Whitney para la diferencia de medias de postulantes aceptados

Estadísticos de prueba ^a	
	TIEMPO
U de Mann-Whitney	698,500
W de Wilcoxon	5069,500
Z	-8,432
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación:
SISTEMA

Nota: Se muestra que, como el caso anterior, el valor p (Sig. Asintótica bilateral tiene un valor de 0,000).

Interpretación de resultados:

Habiendo obtenido el p-valor $p=0,00 < \alpha=0,05$; entonces existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Esto nos confirma que existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM.

Prueba de hipótesis para hipótesis específica 3

H₀: No existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM

H₁: Existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM

Para la presente prueba se ha establecido un nivel de confianza de 95% (significancia $\alpha=0,05$).

Antes de realizar los pasos de diferencia de proporciones, mediante el software estadístico SPSS utilizaremos las tablas cruzadas para ver los porcentajes de los estados aceptados y observados de los postulantes por cada sistema.

Figura 26

Resultados de las tablas cruzadas para la comparación de SISTEMA y ESTADO

Tabla cruzada SISTEMA			*ESTADO		
			ESTADO		Total
SISTEMA			ACEPTADO	OBSERVAD	
PORTAL_ADMISION	Recuento		93	66	159
	% dentro de SISTEMA		58,5%	41,5%	100,0%
	SYAM	Recuento	68	19	87
	% dentro de SISTEMA		78,2%	21,8%	100,0%
Total	Recuento		161	85	246
	% dentro de SISTEMA		65,4%	34,6%	100,0%

Nota: En esta figura de resultados de la tabla cruzada se muestran las cantidades y porcentajes de los postulantes aceptados y observados por cada sistema

Prueba hipótesis de dos proporciones con observaciones independientes

Sean X_1 y X_2 el número de éxitos en dos muestras aleatorias independientes de tamaños n_1 y n_2 seleccionadas respectivamente de dos poblaciones de Bernoulli, menciónese que este tipo de distribución de Bernoulli o distribución dicotómica es donde el valor 1 (éxito) ocurre con la probabilidad p y el valor 0 con la probabilidad $q = 1 - p$, es utilizado para modelar fenómenos que tienen dos resultados posibles. Donde los parámetros P_1 y P_2 son las proporciones de éxitos poblacionales respectivos (Córdova Zamora, 2000, p. 480).

Teniendo la fórmula de la prueba Z para diferencia de proporciones, teniendo las fórmulas para la proporción de éxitos muestrales y estimación insesgada o mancomunada definidas de la siguiente manera:

Fórmula 2. Estadística Z para diferencia de proporciones

$$Z_k = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_1} + \frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_2}}}$$

Fórmula 3. Proporción de éxitos muestrales

$$\bar{P}_1 = \frac{x_1}{n_1} \quad \text{y} \quad \bar{P}_2 = \frac{x_2}{n_2}$$

Fórmula 4. *Estimación insesgada o mancomunada*

$$\hat{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

SOLUCIÓN:

Sean P_1 y P_2 , respectivamente, las proporciones de postulantes aceptados con el Portal de admisión y sistema SYAM.

Paso 1. Definición de hipótesis

$$H_0: P_1 = P_2; H_1: P_1 \neq P_2$$

Paso 2. Definición de nivel significación

$$\alpha=0,05$$

Paso 3. Estadística si $H_0: P_1 = P_2$ es verdadera y las muestras son grandes (mayores que 30), la estadística es:

$$Z_k = \frac{\bar{P}_1 - \bar{P}_2}{\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_1} + \frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n_2}}}$$

Que tiene distribución aproximadamente normal $N(0,1)$

Paso 4. Región crítica, para $\alpha=0,05$ y una prueba bilateral $H_0: P_1 = P_2$ contra $H_1:$

$P_1 \neq P_2$, la región crítica en los valores Z es el intervalo:

$$R.C. = \{Z < -z_{1-\frac{\alpha}{2}} \text{ ó } Z > z_{1-\frac{\alpha}{2}}\}$$

$$R.C. = \{Z < -1.96 \text{ ó } Z > 1.96\}$$

Paso 5. Cálculo. Los datos de la muestra dan:

Portal de Admisión

$$n_1 = 159$$

$$p_1 = 93$$

Sistema SYAM

$$n_2 = 87$$

$$p_2 = 68$$

$$\bar{P}_1 = \frac{93}{159} = 0.585 \text{ y } \bar{P}_2 = \frac{68}{87} = 0.782$$

$$\hat{p} = \frac{93+68}{159+87} = 0.655$$

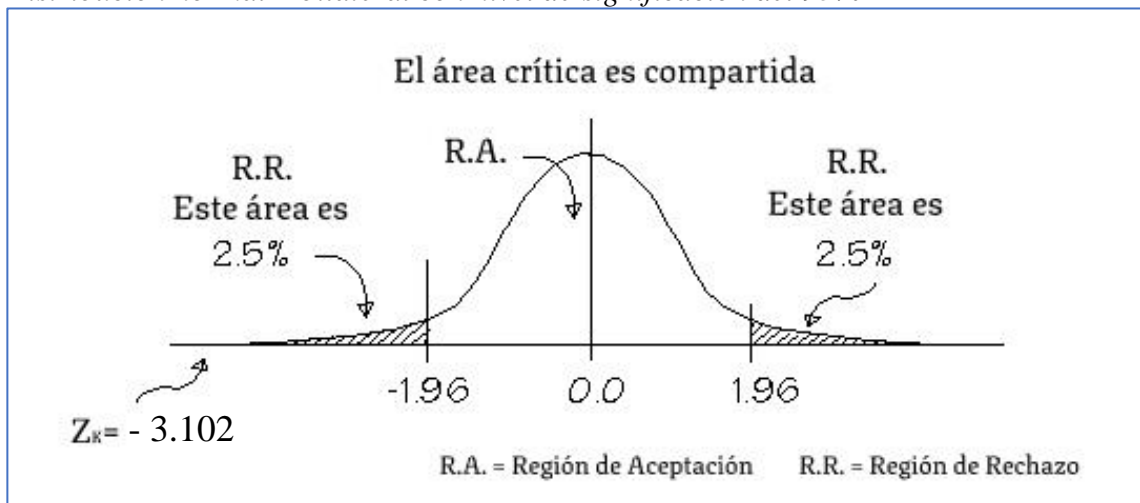
$$Z_k = \frac{0.585 - 0.782}{\sqrt{\frac{0.655(1 - 0.655)}{159} + \frac{0.655(1 - 0.655)}{87}}}$$

$$Z_k = -3.102$$

Paso 6. Decisión: Como $Z_k = -3.102 \in R. C.$, deberíamos rechazar H_0

Figura 27

Distribución normal Z bilateral con nivel de significación del 95%



Nota: En esta figura se muestra que el Z_k pertenece a la zona de rechazo debido a que es menor que -1.96 .

Interpretación de resultados:

Con un nivel de significancia de 5%, se comprueba que existe una diferencia significativa entre la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Pruebas de validación del modelo experimental

En la presente investigación se ha evaluado la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes realizando una comparativa en los tiempos promedio de validación de postulantes utilizando el sistema Portal de Admisión y el sistema SYAM.

El Portal de Admisión es un sistema relativamente nuevo a la fecha de esta tesis, es un sistema que está orientado a una visión de creación de cuenta de usuario y postulación. Busca que dentro del mismo sistema se puedan realizar todas las postulaciones a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, empezando desde pregrado y segunda especialidad. Por otro lado, el sistema SYAM es un sistema que está entrando a la obsolescencia y tiende a ser discontinuado.

Para contrastar los avances describiremos de forma general los resultados obtenidos según cada objetivo de la presente investigación.

Se ha encontrado de que el tiempo de validación de los postulantes con el Portal de Admisión dura un promedio de 1 minuto con 53 segundos; y para el caso del sistema SYAM el tiempo que toma es de 3 minutos con 19 segundos.

Se ha encontrado de que cuando un postulante envía los requisitos de forma correcta, el tiempo promedio de validación con el Portal de Admisión es de 1 minuto con 46 segundos. Para el caso del sistema SYAM a los postulantes que, si han subido de forma correcta, el tiempo promedio es de 3 minutos con 21 segundos.

Se ha encontrado una diferencia de proporciones de 0.1967, convirtiendo esto en porcentajes se dice que la diferencia de proporciones de postulantes aceptados entre los sistemas Portal de Admisión y sistema SYAM es de 19,67%.

5.2. Aplicación de la tecnología encontrada

En la siguiente tabla se muestran los softwares que se han usado en la entidad donde se ha realizado la investigación:

Tabla 12

Lista de software utilizado en el Portal de Admisión

Ámbito de trabajo	Software utilizado	Versión
Desarrollo	Visual Studio Code	1.79.2
	Navicat	16.1.2
	Postman	v10.21
	Navegador Microsoft Edge	120.0.2210
	Skaffold	v2.6.0
	Docker	24.0.2
Producción	GitHub registry	S/V
	Docker	24.0.2
	Kubernetes	Client version 1.27.2, server version: 1.26.9
	Terraform	v1.5.7

Nota: Se muestra la lista de software y versiones utilizadas para el Portal de Admisión, además se muestra que Docker ha sido utilizado en los dos entornos.

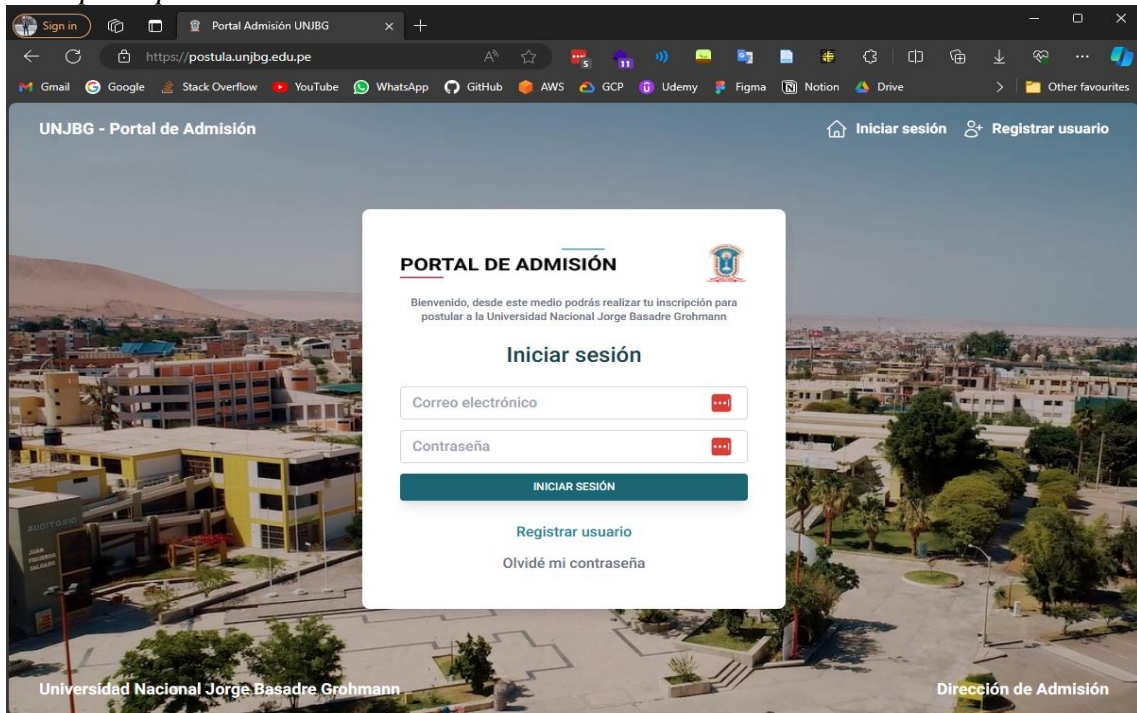
5.2.1. El Portal de Admisión

El Portal de Admisión fue elaborado a finales del año 2022 para el proceso de admisión 2023-I desde el examen de admisión Fase I – 2023. Inició con el nombre inicial de SYAD inscripciones debido a que pertenece a un grupo de sistemas de la Dirección de Admisión con la denominación SYAD. Fue elaborado de manera Cloud Native con la arquitectura de microservicios, los cuales están dockerizados en imágenes de Docker y almacenados en GitHub registry.

La finalidad con la que se ha creado fue para que la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann cuente con una plataforma tecnológica moderna, para que los postulantes puedan realizar sus inscripciones a los exámenes de admisión sin inconvenientes y de manera amigable. Fue necesario que el sistema cuente con un dominio institucional para demostrar la facilidad y veracidad de la plataforma, este dominio es <https://postula.unjbg.edu.pe>.

Figura 28

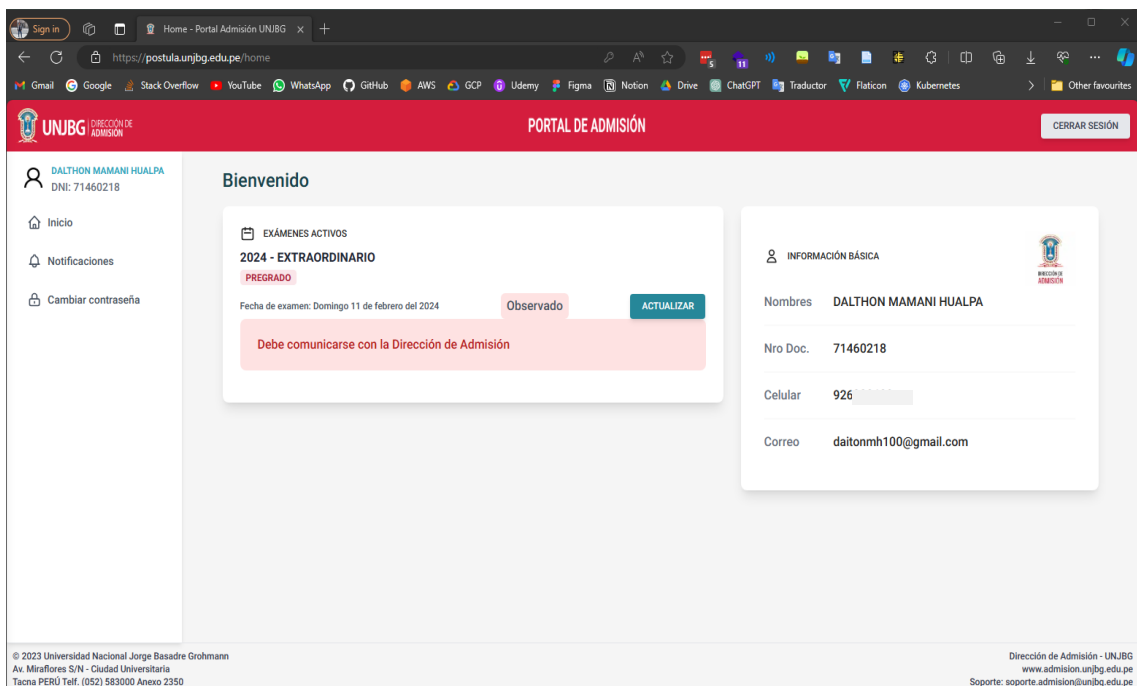
Vista principal del Portal de Admisión



Nota: Se accede ingresando desde el dominio: <https://postula.unjbg.edu.pe>. Para solicitar este dominio se ha tenido que coordinar previamente con la Oficina de Informática de la UNJBG.

Figura 29

Vista de inicio dentro del Portal de Admisión del microservicio WEBAPP.



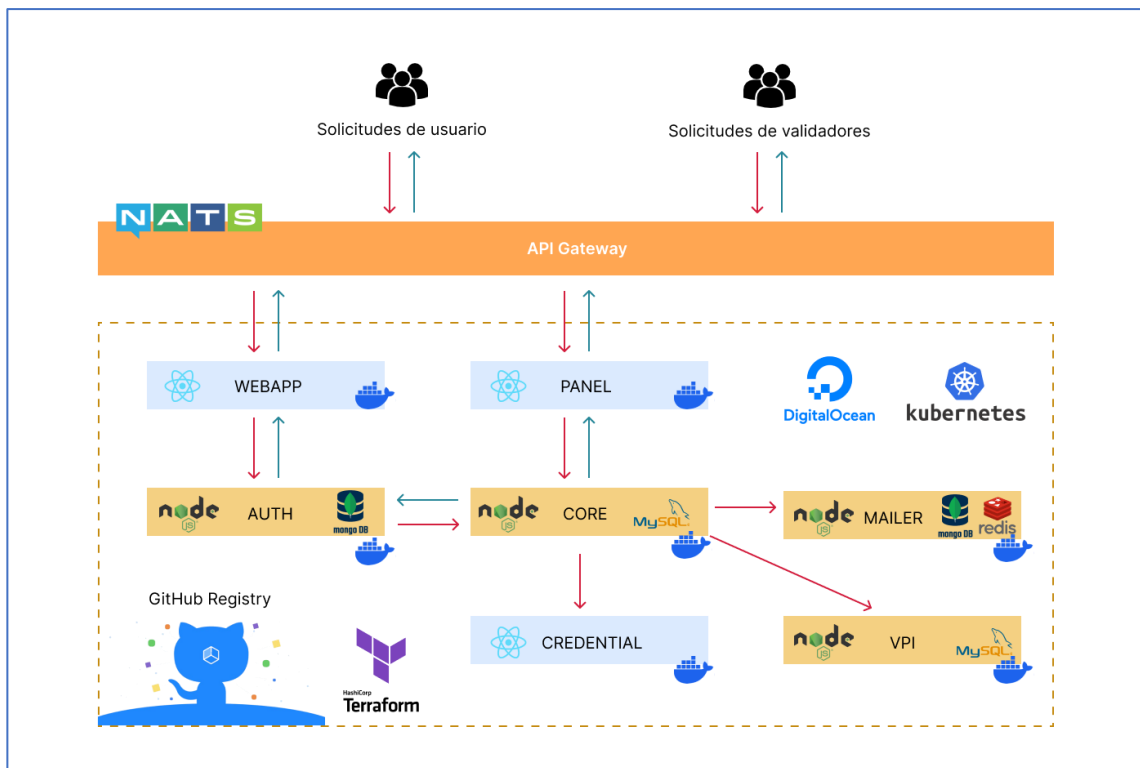
Nota: Se accede previamente haciendo login de la figura 28

5.2.2. Lista de microservicios del Portal de Admisión

El Portal de Admisión actualmente cuenta con 07 microservicios, de los cuales cada uno tiene una finalidad específica, esto se refleja en la figura 30.

Figura 30

Lista de tecnologías de cada microservicio del Portal de Admisión



Nota: Se muestra la lista de microservicios y sus interacciones

Los microservicios son los siguientes:

- **AUTH:** Este microservicio se encarga de realizar la autenticación de los usuarios, está construido con el lenguaje de programación TypeScript, con Nodejs como entorno de ejecución y MongoDB como base de datos.
- **PANEL:** Este es el microservicio que donde ingresa el personal de admisión para realizar la validación de la información, está construido con React y el framework AntDesign.
- **WEBAPP:** Este microservicio es la vista principal del Portal de Admisión, sirve para la inscripción de los postulantes a los exámenes de admisión. Está construido con el framework de NextJs.

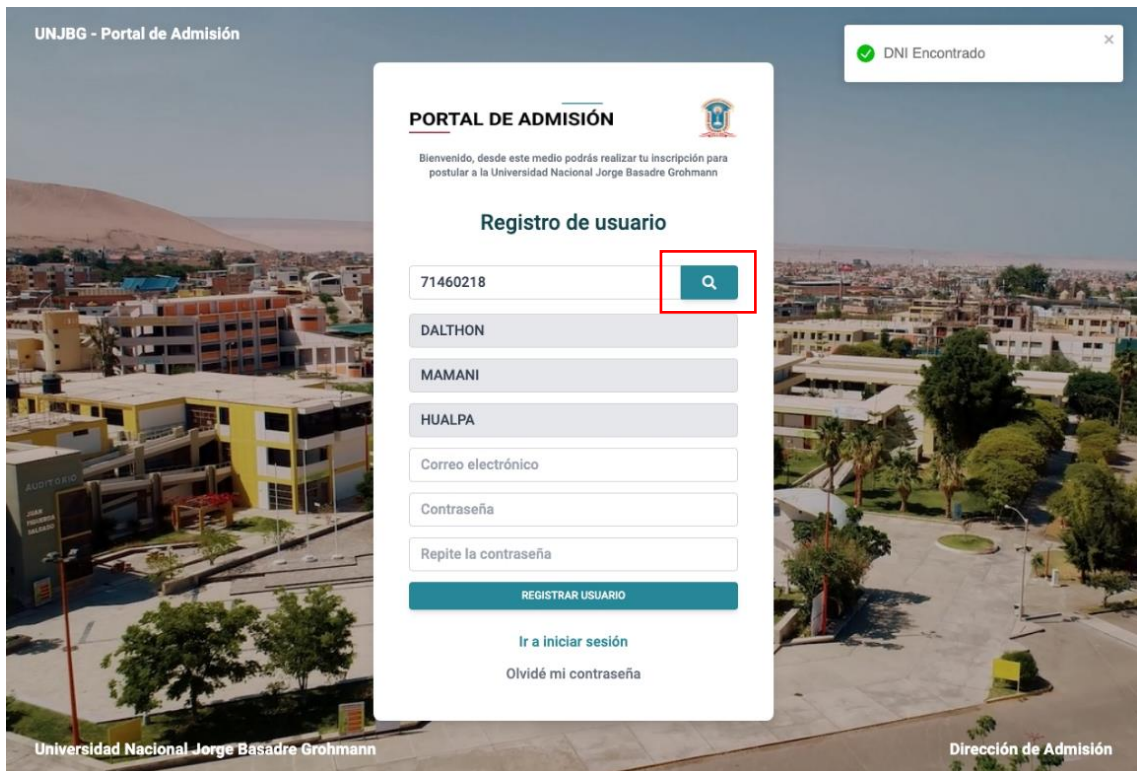
- **CORE:** Este es uno de los microservicios principales cuya finalidad es guardar toda la información de los postulantes. Este se conecta con el microservicio AUTH para que cuando un postulante se registre, automáticamente mediante un evento, el mismo registro se guarde en la base de datos de CORE, se guarda en ambas bases de datos. Está elaborado con TypeScript, Nodejs y base de datos Mysql.
- **MAILER:** Este microservicio se encarga de enviar los correos electrónicos en todo el proceso de inscripción de un postulante, ejemplo cuando un postulante se crea su cuenta, este microservicio entra en acción. Está elaborado con javascript en React. En el backend tiene un sistema con Nodejs y una base de datos MongoDB, y también cuenta con la base de datos REDIS para realizar el envío de correos basado en colas ya que el envío de correos electrónicos es síncrono, es decir se debe esperar a que se termine de enviar un correo para que recién se envíe el siguiente.
- **CREDENTIAL:** Este microservicio se encarga de generar los carnés de postulantes, está elaborado con Reactjs.
- **VPI:** Este microservicio sirve para realizar el proceso de VPI, cuenta con procedimientos y funciones específicas para calcular los resultados del VPI. Está elaborado con el lenguaje de programación TypeScript, con el entorno de ejecución Nodejs y base de datos Mysql.

5.2.3. Portal de Admisión interconectado con API RENIEC

El Portal de Admisión con el fin de registrar información exacta sobre los nombres y apellidos completos de los postulantes, ha sido integrado con la API RENIEC, esta se encuentra al momento del registro de un usuario nuevo y hacer clic en el botón lupa como muestra la figura 31.

Figura 31

Creación de usuario en el Portal de Admisión con integración RENIEC



The image shows a web browser window displaying the 'UNJBG - Portal de Admisión'. A central white form titled 'PORTAL DE ADMISIÓN' is overlaid on a background image of a university campus. The form contains the following fields and elements:

- Header: 'PORTAL DE ADMISIÓN' with a logo and a welcome message: 'Bienvenido, desde este medio podrás realizar tu inscripción para postular a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann'.
- Section: 'Registro de usuario'.
- Fields: '71460218' (DNI), 'DALTHON', 'MAMANI', 'HUALPA', 'Correo electrónico', 'Contraseña', and 'Repite la contraseña'.
- Buttons: 'REGISTRAR USUARIO', 'Ir a iniciar sesión', and 'Olvidé mi contraseña'.
- Search: A magnifying glass icon in a blue box is positioned to the right of the DNI field, highlighted with a red border.
- Notification: A green checkmark and the text 'DNI Encontrado' are visible in the top right corner of the browser window.

Nota: Se muestra que el DNI ha sido encontrado, si no lo encontrara o no existiera ese DNI, se habilitan los campos para que pueda escribir el postulante.

La integración de este servicio es muy importante debido a que muchos postulantes suelen escribir solo un nombre, o escribir nombres con espacios en blanco entre dos palabras y similares, de esta forma se garantiza la consistencia de la información y ayuda al momento de validar la información. Cabe indicar que, para el caso de los extranjeros, en la búsqueda dirá “DNI no encontrado” y por lo tanto se habilitará la opción de escribir en esos campos, en esos casos ya pueden escribir sus nombres debido a que el RENIEC solo tiene registro de personas peruanas.

Para la integración de la API, se usan los secrets de Kubernetes que permite almacenar información confidencial, como contraseñas, tokens, llaves ssh entre otros, es más seguro que un objeto ConfigMap de Kubernetes debido a que este último guarda en texto plano mientras que con los secrets en Kubernetes, la información se cifra.

Ejemplo de crear un secret en Kubernetes:

Figura 32

Creación del secret de API TOKEN RENIEC en Kubernetes

```

X ~ (-zsh)
Last login: Thu Feb  8 06:59:15 on ttys001
# dalthon@MacBookPro in ~ [8:11:44]
$ kubectl create secret generic api-reniec-token --from-literal=API_RENIEC_TOKEN=AnQNA...
```

Nota: Los secrets se guardan en el Cluster de Kubernetes, esta funcionalidad es importante para el registro de usuarios en el Portal de Admisión.

5.2.4. Escalamiento de microservicios con Kubernetes

Una de las principales ventajas de la arquitectura de microservicios es el escalamiento, se tienen dos tipos de escalamiento, el escalamiento horizontal y el vertical. Para el Portal de Admisión se realiza el escalado horizontal, esta basa en hacer crecer la cantidad de réplicas de microservicios en lugar de aumentar la cantidad de memoria RAM, CPU o almacenamiento, un ejemplo real es cuando el microservicio de MAILER llega al límite de envío de mensajes de correo por día en Gmail y nos muestra el mensaje: “Service not available, closing transmission channel. The server response was: Error limit reached”; cuando esto sucede, lo que se hace es escalar horizontalmente para que mediante más de un correo Gmail se realice el envío de correos, regularmente sucede durante los últimos días del cierre de inscripciones donde se suele contar con la mayor cantidad de inscripciones concurrentes, menciónese examen de admisión FASE II o FASE I de la UNJBG.

Figura 33

Lista de pods del Portal de Admisión

```

# dalthon@MacBookPro in ~ [21:56:34]
$ kubectl --kubeconfig=/Users/dalthon/.kube/siad-inscripciones-kubeconfig.yaml get pods
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS   AGE
auth-depl-cb77788c-94b5w             1/1    Running   2 (11d ago) 46d
auth-mongo-depl-5dc46744d8-4z9d2    1/1    Running   0           50d
core-depl-6b9666bd9-gtr4q           1/1    Running   5 (11d ago) 46d
core-mysql-depl-646c89ff58-p7vzt    1/1    Running   0           50d
credential-depl-67f9c68957-drc7p    1/1    Running   0           8d
mailer-depl-1-67bb7bff97-6qhxxq     1/1    Running   0           11d
mailer-depl-2-7d5bfbf7ff-gl7t4     1/1    Running   0           11d
mailer-depl-3-84d69c6fb6-rfv44     1/1    Running   0           11d
mailer-mongo-depl-d4bffc6cc-gt49p   1/1    Running   0           67d
mailer-redis-depl-577cd5c98d-b7kp5  1/1    Running   0           50d
nats-depl-85c7db8d4d-mdt2d          1/1    Running   0           50d
panel-depl-8644589897-vqbbk        1/1    Running   0           8d
vpi-depl-789cfb7b86-tbdm6          1/1    Running   5 (11d ago) 46d
vpi-mysql-depl-55fc744cbf-s5xtf     1/1    Running   0           46d
web-depl-69bf565d6c-hwhvs          1/1    Running   0           8d
```

Nota: El escalado horizontal se realiza agregando más réplicas del microservicio.

Adicionalmente se puede agregar que no todos los microservicios son utilizados diariamente en los procesos de admisión, como es el ejemplo del microservicio de VPI, este solo es utilizado cuando es el momento de inscripciones, cuando terminan los exámenes, normalmente la data es migrada a un servidor de respaldo y el nodo donde estaba alojado este microservicio es eliminado para ahorrar costes. También se reduce la cantidad de réplicas del microservicio de Mailer.

5.2.5. Sobre los costes de la arquitectura de microservicios

Si bien es cierto que los microservicios cuentan con múltiples ventajas a la hora de funcionar en producción, esto no siempre va de la mano con los costes de levantar una arquitectura de microservicios, primero porque funciona con nodos y cada nodo es como un Virtual Private Server (VPS), cada VPS tiene un costo mensual en cualquiera de las nubes como Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, entre otros, y para la mayoría también es un costo adicional el Balanceador de Cargas que es necesario para Kubernetes.

Comparado con una arquitectura monolítica, esta diferencia de costes si es notoria, depende mucho de la empresa, si tiene en sus planes utilizar una arquitectura de microservicios, si es una empresa que tiene los recursos económicos suficientes para cubrir los costes esta opción sería rentable. Calculando los beneficios y ganancias que aportan los microservicios, ya no sería un gasto sino una inversión en tecnología, lo cual es una característica que está apostando la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann con el Portal de Admisión.

5.2.6. Microservicios futuros para el Portal de Admisión

Como se mencionó anteriormente, un sistema debe estar en constante actualización debido a que rápidamente se actualiza el software y las características en el mundo de la tecnología, como principales microservicios a crear se pueden considerar los siguientes:

Microservicio de IMAGEN: Este microservicio tendrá la capacidad de recortar automáticamente las fotografías de los postulantes, se tiene un avance inicial con la tecnología de Python con las librerías OpenCV y Flask.

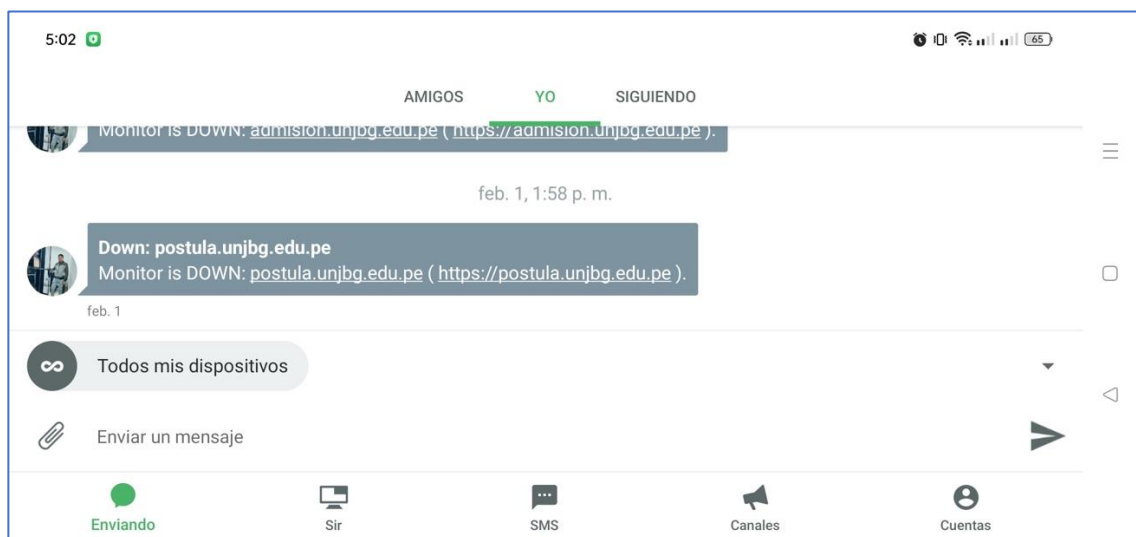
Microservicio de INGRESANTES: este microservicio contará con la capacidad de guardar toda la información de los ingresantes en una base de datos única, esta tiene un avance inicial con el lenguaje Nodejs y la base de datos SQLite 3. Es importante mencionar que al igual que el microservicio Imagen, ambos serán Cloud Native con sus propias imágenes de Docker.

5.2.7. Monitoreo del Portal de Admisión

El monitoreo del Portal de Admisión sirve para mantener la salud y rendimiento del mismo, proporciona detección temprana de problemas e informa de manera oportuna cualquier incidencia o caída del sistema, este es una característica fundamental de la infraestructura del Portal de Admisión. Se ha realizado de forma práctica el monitoreo con el software UptimeRobot y Pushbullet. En UptimeRobot se realizan los ajustes necesarios para que cada cierta frecuencia de tiempo, se consulte sobre el estado del sistema, cuando ocurren las caídas estos son informados de manera diligente al dispositivo móvil mediante Pushbullet y al correo electrónico asociado.

Figura 34

Notificación sobre incidencias del sistema en Pushbullet

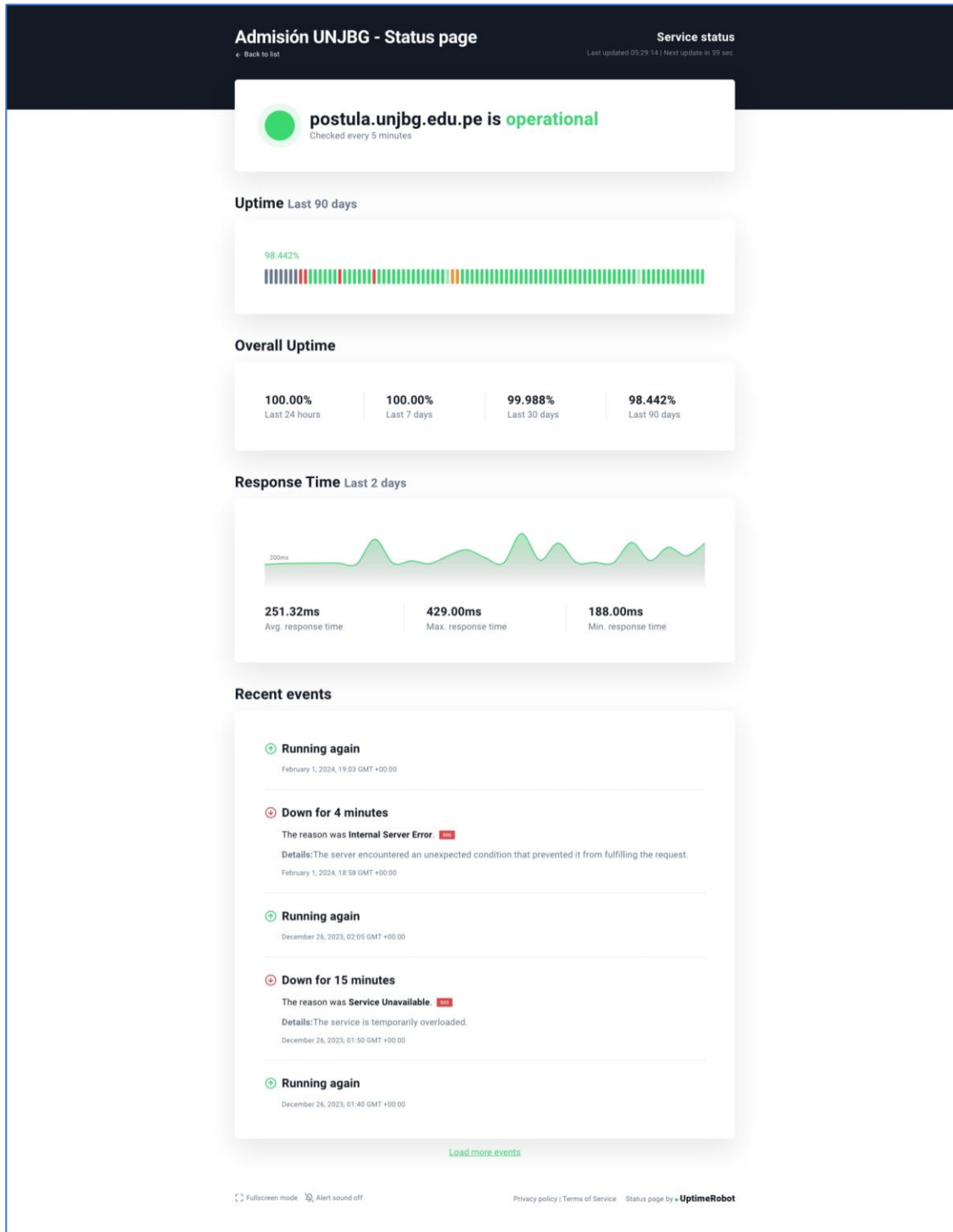


Nota: Se muestra que nos indica el día y la hora, el software también realiza un conteo de cuánto tiempo ha estado el sistema fuera de servicio.

Una de las características con las que cuentan los sistemas de monitoreo son las páginas de estado o status page, en esta se muestra el tiempo de actividad general y los incidentes que ha tenido el sistema a lo largo del tiempo, esto se puede apreciar en la figura 35.

Figura 35

Página de estado o status page del Portal de Admisión



Nota: Se visualiza el tiempo de actividad general y los eventos ocurridos con la cantidad de tiempo que ha estado fuera de servicio.

5.3. Contraste con trabajos de investigación similares

En la presente investigación se encontró que la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes influye en el proceso de validación de postulantes.

Al respecto Pérez Bonilla & Quintos Estrada (2017), en su investigación encontró que con la creación de un sistema web, se agiliza el proceso de inscripción de postulantes mediante forma virtual, en el trabajo que acabamos de realizar también vemos que existe una mejora, el sistema de Pérez y Quintos mejora el aspecto específico del proceso de inscripción, mientras que el Portal de Admisión mejora el proceso de validación de postulantes.

Por otra parte, también se puede contrastar la presente tesis con la investigación de Quispe Ñaca & Bermejo Llanos (2015), el cual encuentra que utilizando la metodología Six Sigma se encuentra una mejora en el proceso de inscripción de postulantes, en esta los autores ven que donde más tardan es el proceso de registro biométrico, donde tienen que ir presencialmente, en los procesos de la Dirección de Admisión de la UNJBG, no cuenta aún con ese proceso y su inclusión podría también significar un reto que se podría solucionar con la arquitectura de microservicios.

Ahora en contraste sobre el área de Kubernetes, se puede comparar con la investigación de Garcia Chihuahuaylla (2022), él ha encontrado un problema a la hora de la programación del sistema SIU de la SUNEDU, donde vio que al utilizar bastantes archivos y al momento de realizar la compilación, ya sea la primera compilación o cuando hace un cambio en el código o producción, encuentra una demora de tiempo significativo. Aplicando la arquitectura de microservicios, específicamente en micro-frontends ha encontrado una solución para el desarrollo y producción de los sistemas de la SUNEDU. En comparación con la presente investigación, se ha encontrado de que, con un planteamiento de arquitectura de software basada en microservicios, ya desde un inicio, separa esos tiempos de compilación dejando a cada microservicio con su propio tiempo de compilación.

CONCLUSIONES

Primero

Se determinó que el tiempo de validación de postulantes en el Portal de Admisión es significativamente menor que el sistema informático SYAM. El Portal de Admisión ha obtenido un promedio de validación de 1 minuto con 53 segundos, mientras que el sistema SYAM cuenta con 3 minutos con 19 segundos. Esto quiere decir que hay una diferencia de 1 minuto con 26 segundos a favor del Portal de Admisión. El Portal de Admisión ofrece una reducción de tiempo de validación de postulantes en un 43% respecto al sistema SYAM.

Segundo

Se determinó que existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos a través del Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM. Se ha encontrado que para los postulantes que envían sus archivos de forma correcta con el Portal de Admisión se les valida en un tiempo promedio de 1 minuto con 46 segundos, y con el sistema SYAM el tiempo que se toma es de 3 minutos con 21 segundos. Es decir, existe una diferencia de 1 minuto con 35 segundos a favor del Portal de Admisión. El Portal de Admisión ofrece una reducción de tiempo de validación a postulantes que envían bien todos sus requisitos en un 47% respecto al sistema SYAM.

Tercero

Se ha encontrado de que existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM. Se ha encontrado que con el Portal de Admisión la proporción de postulantes aceptados es de $93/159 = 0.5849$, es en porcentajes un 59%. Para el sistema SYAM la proporción de postulantes aceptados es de $68/87 = 0.7816$, en porcentajes da un resultado de 78%. Entonces la diferencia de proporciones es la diferencia de ambos: $0.7816 - 0.5849 = 0.1967$ en porcentajes da un resultado de 19%.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que para futuros trabajos de investigación se comparen los tiempos de validación del proceso de inscripción al examen de admisión, se deberían considerar los indicadores de tiempo y de desempeño. Se espera también que compare esta prueba mediante dispositivos móviles y los equipos de escritorio.

Se recomienda que a la hora de elaborar un sistema como el Portal de Admisión se deba tener en cuenta los criterios de seguridad y funcionalidad ya que estos aspectos son muy importantes en todo sistema, donde adicionalmente se debe utilizar un software de control de versiones como Git para poder tener registro de todas las versiones del software.

Se recomienda utilizar la cultura DevOps como complemento del desarrollo de sistemas Cloud Native ya que facilitará de manera significativa los tiempos de despliegue de nuestros sistemas, cada vez que se haga un push al repositorio de Git, mediante Jenkins automáticamente se pueda generar la última versión de la imagen de Docker y se despliegue automáticamente en el entorno de producción.

Se recomienda utilizar software de monitoreo y alertas como Grafana y Prometheus, este último nos servirá para la recopilación de métricas y Grafana servirá para la visualización de los datos en dashboards interactivos. Un software que se utiliza en el presente proyecto es UptimeRobot y Pushbullet para que notifique en tiempo real cuando el sistema tiene alguna caída para poder revisar el incidente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amazon Web Services. (2023, diciembre 22). *Contenedores de Docker | ¿Qué es Docker? | AWS*. Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/docker/>
- Arcila Díaz, J. C. (2021). *Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas, Chiclayo – Lambayeque, 2020*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9547>
- Benítez, S. M. D. H. (2020). El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Revista Filosofía UIS*, 19(1), Article 1. <https://doi.org/10.18273/revfil.v19n1-2020010>
- Collado Vargas, O. A. (2020). *Arquitectura de microservicios para el aseguramiento de la calidad del software en el Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables. Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56992>
- Córdova Zamora, M. (2000). *Estadística descriptiva e inferencial* (5a ed.). Distribuidora, Imprenta, Editorial, Librería Moshera. <https://isbn.cloud/9789972813054/estadistica-descriptiva-e-inferencial/>
- Damian Odar, J. C. (2022). Implementación de servicios de identificación y validación de la información de los docentes que postulan y pertenecen a la carrera Pública Magisterial. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17909>
- Docker, Inc. (2023, marzo 30). *Docker overview*. Docker Documentation. <https://docs.docker.com/get-started/overview/>
- Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de Investigación. *Universidad Santo Domingo de Guzmán*. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- García Chihuahuaylla, M. (2022). Implementación de una arquitectura micro-frontend para optimizar el desarrollo y despliegue de la aplicación web del sistema de información universitaria de la SUNEDU. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17887>
- Google, Inc. (2023, marzo 31). *¿Qué es Kubernetes? | Google Cloud*. Google Cloud. <https://cloud.google.com/learn/what-is-kubernetes?hl=es-419>

- Kubernetes. (2024). *Orquestación de contenedores para producción*. <https://kubernetes.io/es/>
- Lluén Gonzales, F. S., & Santisteban Guerrero, J. G. (2019). *Implementación de soluciones con tecnologías web y móvil para la automatización de los procesos de Inscripción y Publicación de Resultados para los Exámenes de Admisión de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3831>
- Logo, Icon, and Brand Guidelines | Docker. (2022, marzo 17). <https://www.docker.com/company/newsroom/media-resources/>
- López, D., & Maya, E. (2017). *Arquitectura de Software basada en Microservicios para Desarrollo de Aplicaciones Web*. <http://dspace-dev.redclara.net:8080/handle/10786/1277>
- López Rico, S. (2022). *Arquitectura de microservicios en Kubernetes*. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/52830>
- Mendoza Linares, J. G. (2022). Metodología de conversión de aplicaciones monolíticas a microservicios desplegable en la nube para pequeñas empresas. *Repositorio Institucional - USS*. <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9900>
- Moreno Bernal, S. D. (2022). *Modelo de evolución arquitectónica de monolito a microservicios para el sistema de información ISys de la Dirección Nacional de Admisiones de la Universidad Nacional de Colombia* [Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81788>
- Morillas, A. (2007). Muestreo en poblaciones finitas. *Obtenido de Muestreo en Poblaciones Finitas, 2007*. https://www.academia.edu/download/57858943/Apuntes_Muestreo.pdf
- Nidhra, S., & Dondeti, J. (2012). Black Box and White Box Testing Techniques—A Literature Review. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 2, 29–50. <https://doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204>
- Pérez Bonilla, L. E., & Quintos Estrada, K. V. (2017). *Sistema Bajo Entorno WEB para el Proceso de Inscripción de Postulantes de la Universidad Nacional Autónoma de Chota—2015*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/970>
- Purificación Asnate, J. E., & Valverde Torres, J. D. (2018). Sistema de información con tecnología web para modernizar la verificación de autenticidad de documentos

expedidos por jueces de paz en la zona registral n.º VII sede – Huaraz, año 2018. *Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo*. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2476>

Quispe Ñaca, P., & Bermejo Llanos, J. J. (2015). Simulación basada en la metodología six sigma para la optimización del proceso de inscripciones de la Comisión Central de Admisión de la UNA Puno en el periodo 2015. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2687>

Red Hat. (2020, marzo 27). *¿Qué es Kubernetes?* <https://www.redhat.com/es/topics/containers/what-is-kubernetes>

Rhazili Raoui, S. (2023). *Securización de microservicios desplegados con Docker y orquestados con Kubernetes*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/131638>

Romero Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6(3), 114.

Sampieri, R. H., & Torres, C. P. M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill Education.

Vara, A. (2008). La tesis de maestría en educación. *Instituto para la Calidad de la Educación. 1era. Ed. Fondo editorial de la Universidad de San Martín de Porres. Perú*.

Vélez Aguirre, S. E. (2019). Análisis de la obsolescencia de software por el avance de la tecnología [bachelorThesis]. En *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*. <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/4453>

ANEXOS

**ANEXO 01:
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023					
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Diseño de la investigación
<p><u>Problema principal</u> ¿Cómo influye la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Determinar la influencia de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.</p>	<p><u>Objetivo general</u> La arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes influye significativamente en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.</p>	<p>Variable Independiente: <i>Arquitectura de software basada en microservicios</i> Sistema informático construido con la arquitectura de microservicios con Kubernetes, es la arquitectura del Portal de Admisión.</p> <p>Variable Dependiente: <i>Proceso de validación de postulantes</i> Proceso de revisión de información de cada postulante, se comprueba que la información sea verídica y esté correcta.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Seguridad ● Funcionalidad <p>Variable Dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tiempo promedio de duración de validación 	<p><u>Población:</u> Población 1: 112 postulaciones al examen 2022-II MINEDU Población 2: 270 postulaciones al Simulacro de Examen de Admisión 2023.</p> <p><u>Muestra:</u> Población 1: 87 postulaciones seleccionadas aleatoriamente Población 2: 159 postulaciones seleccionadas aleatoriamente.</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Investigación Tecnológica Aplicada</p> <p><u>Nivel:</u> Explicativa</p> <p><u>Diseño:</u> Pre-experimental</p> <p><u>Instrumentos:</u> Variable Independiente: Pruebas de caja negra</p> <p>Variable Dependiente: Ficha de observación</p> <p><u>Estadístico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prueba U de Mann-Whitney ● Prueba de Z
<p><u>Problema específico 1</u> ¿El tiempo de validación de postulantes con la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes en el Portal de Admisión es significativamente menor que el tiempo en el sistema informático monolítico SYAM?</p>	<p><u>Objetivo específico 1</u> Determinar los tiempos promedios de validación de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes del Portal de Admisión y el sistema informático monolítico SYAM.</p>	<p><u>Hipótesis específica 1</u> El tiempo promedio de validación de postulantes con la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes del Portal de Admisión es significativamente menor que el tiempo en el sistema informático monolítico SYAM.</p>			
<p><u>Problema específico 2</u> ¿Existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos a través del Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM?</p>	<p><u>Objetivo específico 2</u> Determinar la existencia de una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos a través del Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM</p>	<p><u>Hipótesis específica 2</u> Existe una diferencia significativa en el tiempo de validación de postulantes que han enviado correctamente los requisitos mediante el Portal de Admisión en comparación con el sistema SYAM</p>			
<p><u>Problema específico 3</u> ¿Existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM?</p>	<p><u>Objetivo específico 2</u> Determinar estadísticamente la proporción de postulantes aceptados a través del Portal de Admisión y el sistema SYAM</p>	<p><u>Hipótesis específica 3</u> Existe una diferencia significativa en la proporción de postulantes aceptados entre el Portal de Admisión y el sistema SYAM</p>			

ANEXO 02

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para determinar la confiabilidad en la variable dependiente, se aplicó la ficha de observación sobre una muestra aleatoria de 32 postulaciones. Se ha empleado la fórmula del coeficiente de alfa de Cronbach para calcular la confiabilidad del tipo de consistencia interna. Se ha procedido a calcular el resultado con el software SPSS.

Tabla resumen con los tiempos promedio de validación

Nro	Grupo de control	Grupo experimental
1	4,88	3,55
2	4,45	3,13
3	4,4	2,95
4	4,37	2,87
5	4,37	2,72
6	4,2	2,58
7	4,05	2,5
8	3,62	2,42
9	3,43	2,4
10	3,43	2,32
11	3,22	2,03
12	3,22	2
13	3,05	1,75
14	3,03	1,75
15	3	1,7
16	2,9	1,65
17	2,8	1,62
18	2,48	1,6
19	2,48	1,45
20	2,3	1,35
21	2,27	1,32
22	2,23	1,3
23	1,95	1,17
24	1,8	1,15
25	1,77	1,08
26	1,75	1,05
27	1,73	1,05
28	1,65	0,97
29	1,6	0,93
30	1,53	0,92
31	1,53	0,92
32	0,72	0,85

Nota: En esta tabla se muestran los tiempos promedio de validación en minutos.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,957	2

ANEXO 03:
VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

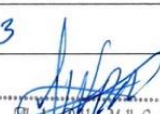
1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	Mollo Condori Nelson Abraham Pablo
GRADO ACADÉMICO	Maestro Ing. de Sistemas e Adm - Tec. de Función
TÍTULO PROFESIONAL	Ingeniero en Inf. y Sistemas
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD Nacional Jorge Basadre Grohmann
INSTRUMENTO EVALUADO	Problema Caja Negra 02 - Funcionalidad
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.				X	
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.				X	
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.				X	
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				X	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología				X	X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	87.5%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	03/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 Nelson Abraham Pablo Mollo Condori ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS CIF N° 192574

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	Mollo Condori Nelson Abraham Pablo
GRADO ACADÉMICO	Maestro en Ing. de Sistemas e Ing. - Dom. Tec. d. Ing.
TÍTULO PROFESIONAL	Ingeniero en Informática y Sistemas.
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD Nacional Jorge Basadre Grauza
INSTRUMENTO EVALUADO	Fecha observación 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.				X	
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.				X	
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.				X	
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				X	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	90%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	03/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 Nelson Abraham Pablo Mollo Condori ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS CIP N° 192574

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	CANDIA ACHAHUI YERSON JOSIMAR
GRADO ACADÉMICO	BACH. EN INGENIERIA EN INFORMÁTICA
TITULO PROFESIONAL	ING. INFORMÁTICO Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADREG.
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA CAJANEGRA 3 - SEGURIDAD
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.				X	
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.				X	
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				X	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.				X	
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	90%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	  ING. YERSON JOSIMAR CANDIA A.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



1. DATOS DEL EXPERTO

APellidos y Nombres	CANDIA ACHAHUI YERSON YOSIMAR
Grado Académico	BACH. EN INGENIERIA EN INFORMATICA
Título Profesional	ING. INFORMATICA Y SISTEMAS
Empresa/Institución donde labora	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADREG.
Instrumento Evaluado	PRUEBA CASA NEGRA 2 - FUNCIONALIDAD
Autor del Instrumento	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.				X	
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.				X	
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.				X	
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.				X	
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.				X	
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.				X	
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	85%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	  ING. YERSON YOSIMAR CANDIA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


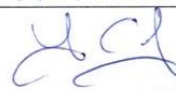
1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	CANDIA ACHAHUI YERSON YOSIMAR
GRADO ACADÉMICO	BACH. EN INGENIERIA EN INFORMATICA
TITULO PROFESIONAL	ING. INFORMATICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE G.
INSTRUMENTO EVALUADO	FICHA DE OBSERVACION NRO 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.				X	
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.				X	
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				X	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.				X	
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	90%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APPLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	  ING. YERSON YOSIMAR CANDIA A.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	HUAMÁN OLIVERA JUAN CARLOS
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN CIENCIAS MENCIÓN: INFORMÁTICA Y SIST
TÍTULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNJBB - DIAD
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA DE CASA NEGRA 07: SEGURIDAD
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	100%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	HUAMAN OLIVERA JUAN CARLOS
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN CIENCIAS MENCIÓN: INFORMÁTICA Y SIST.
TÍTULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNJBG - DIAD
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA DE CASA NEGRA 02: FUNCIONALIDAD
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.				X	
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	97.5%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	HUMAN OLIVERA JUAN CARLOS
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN CIENCIAS MENCIÓN: INFORMÁTICA Y SISTEMAS
TÍTULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNJBE - DIAD
INSTRUMENTO EVALUADO	FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	100%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	13/10/2023
FIRMA DEL EXPERTO	

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APellidos y Nombres	CHAPARRO CRUZ ISRAEL NAZARETH
Grado Académico	BACH. EN CS. EN ING. INFORMATICA Y S.
Título Profesional	ING. EN INGENIERIA Y SISTEMAS
Empresa/Institución donde labora	UNJBG
Instrumento Evaluado	PRUEBA DE CAJA NEGRA 02 - FUNCIONALIDAD
Autor del Instrumento	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					✓
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.				✓	
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					✓
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					✓
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					✓
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				✓	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					✓
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					✓

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	95%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	29/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 ISRAEL NAZARETH CHAPARRO CRUZ ING. EN INFORMATICA Y SISTEMAS CIP N° 255265

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	CHAPARRO CRUZ ISRAEL NAZARETH
GRADO ACADÉMICO	BACH. EN CS. EN ING. INFORMÁTICA Y S.
TÍTULO PROFESIONAL	ING. EN INGENIERIA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNJB6
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA DE CAJA NEGRA 01 - SEGURIDAD
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					✓
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.				✓	
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					✓
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					✓
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					✓
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				✓	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					✓
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					✓

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	95%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	29/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 ISRAEL NAZARETH CHAPARRO CRUZ ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS CIP N° 255265

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	CHAPARRO CRUZ ISRAEL NAZARETH
GRADO ACADÉMICO	BACH. EN CS. EN ING. INFORMÁTICA Y S.
TITULO PROFESIONAL	ING. EN INGENIERIA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	UNJBG
INSTRUMENTO EVALUADO	FICHA DE OBSERVACION 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					✓
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.				✓	
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					✓
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					✓
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					✓
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.				✓	
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					✓
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					✓

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	95%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	ES APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	29/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 ISRAEL NAZARETH CHAPARRO CRUZ ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS CIP N° 255265

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	GINES COLANA MILCA SARAY
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN ING. INFORMATICA Y SISTEMAS
TITULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	INDEPENDIENTE
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA DE CAJA NEGRA 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	100%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	24/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 GINES COLANA MILCA SARAY ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	GINES COLANA MILCA SARAY
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN ING. INFORMATICA Y SISTEMAS
TITULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	INDEPENDIENTE
INSTRUMENTO EVALUADO	PRUEBA DE CAJA NEGRA 02
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	100%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	24/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 GINES COLANA MILCA SARAY ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN


1. DATOS DEL EXPERTO

APELLIDOS Y NOMBRES	GINES COLANA MILCA SARAY
GRADO ACADÉMICO	BACHILLER EN ING. INFORMATICA Y SISTEMAS
TITULO PROFESIONAL	INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS
EMPRESA/INSTITUCIÓN DONDE LABORA	INDEPENDIENTE
INSTRUMENTO EVALUADO	FICHA DE OBSERVACION NRO 01
AUTOR DEL INSTRUMENTO	DALTHON MAMANI HUALPA

2. CRITERIOS DE VALIDACIÓN

NRO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN				
			DEFICIENTE 01-20%	MALO 21-40%	REGULAR 41-60%	BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1	CLARIDAD	Facilidad con la que se entiende el contenido.					X
2	OBJETIVIDAD	Nivel de imparcialidad y ausencia de opiniones personales.					X
3	ORGANIZACIÓN	Esta presentado de forma estructurada y secuencial.					X
4	SUFICIENCIA	El contenido es adecuado y completo para cumplir los objetivos.					X
5	PERTINENCIA	El contenido es relevante y apropiado para la investigación.					X
6	COHERENCIA	Se tiene una relación lógica entre lo que se medirá con el contenido del trabajo.					X
7	RELEVANCIA	Evalúa la importancia del instrumento.					X
8	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la tecnología					X

3. RESULTADOS DE VALIDACIÓN

PROMEDIO DE VALIDACIÓN	100%
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD	APLICABLE
FECHA DE EVALUACIÓN	24/09/2023
FIRMA DEL EXPERTO	 GINES COLANA MILCA SARAY ING. EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

ANEXO 04:
PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Indicador 01: Seguridad de la arquitectura de software

PRUEBA DE CAJA NEGRA 01

1. Definición: La prueba de caja negra es una técnica donde se busca la verificación de las funcionalidades del software sin tomar como referente la estructura del código interno.

2. Descripción: Se realizará esta prueba en el Portal de Admisión para medir la seguridad con la que cuenta la arquitectura de software basada en microservicios aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.

3. Resultado esperado

SEGURIDAD	La arquitectura debe demostrar la seguridad con la que cuenta el sistema para realizar el proceso de validación de postulantes
-----------	--

4. Casos de prueba

SEGURIDAD	CP1. Acceso al sistema mediante tokens de autenticación
-----------	---

5. Información sobre la prueba

VALIDADOR	MAMANI HUALPA, DALTON	FECHA	18/01/2024
-----------	-----------------------	-------	------------

6. Realización de prueba

Nombre	Acceso al sistema mediante tokens de autenticación	Código de caso de prueba	CP1
Propósito	Verificar que, para el acceso al sistema, el microservicio de autenticación AUTH envíe los tokens JWT con la información del usuario		
Pre requisito	Se requiere que ya exista el usuario registrado en el sistema		
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir en un navegador web con el inicio de sesión el cual solicita usuario y contraseña. 2. Probar con dos tipos de usuario, uno exista y uno que no esté registrado. 3. Probar que el sistema envíe los datos de la persona que se ha autenticado recibiendo su información en formato JWT. 		
Microservicios implicados	AUTH		
Ruta	Entrada / Acción / Condición	Salida esperada	Estado
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía sus credenciales para tener acceso al sistema. { "dniorusuario": "validador01", "password": "12345678" }	El microservicio de autenticación responde con código HTTP 200 indicando que el envío fue correcto	OK
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía credenciales de un usuario no registrado { "dniorusuario": "noexiste", "password": "contrasenia" }	El microservicio envía una respuesta HTTP 400 indicando que existe un error en la solicitud de parte del cliente	OK

Fuente: Arcila Díaz, Juan (2021) - *Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas*, Chiclayo – Lambayeque, 2020

Indicador 02: Funcionalidad de la arquitectura de software

PRUEBA DE CAJA NEGRA 02

1. Definición: La prueba de caja negra es una técnica donde se busca la verificación de las funcionalidades del software sin tomar como referente la estructura del código interno.

2. Descripción: Se realizará esta prueba en el Portal de Admisión para medir la funcionalidad con la que cuenta la arquitectura de software basada en microservicios aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023.

3. Resultado esperado

FUNCIONALIDAD	La arquitectura debe permitir el correcto funcionamiento del proceso de validación de postulantes.
---------------	--

4. Casos de prueba

FUNCIONALIDAD	CP2. Validar información de un postulante
---------------	---

5. Información sobre la prueba

VALIDADOR	MAMANI HUALPA, DALTHON	FECHA	18/01/2024
-----------	------------------------	-------	------------

6. Realización de prueba

Nombre	Validar información de un postulante	Código de caso de prueba	CP2
Propósito	Verificar que mediante el sistema se pueda realizar la validación de un postulante		
Pre requisito	Se requiere que exista al menos un postulante en estado pendiente		
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> Entrar con un usuario y contraseña al panel del portal de admisión Seleccionamos el periodo de examen y entramos a la lista de postulantes Entramos al postulante en estado pendiente haciendo clic en su número de DNI En la ficha de datos podremos observar toda la información lista para ser validada en conjunto con los requisitos que ha adjuntado al Portal de Admisión Cuando el validador revise y vea que sus datos y archivos están correctos los marcará como postulante validado para iniciar con el test de VPI El sistema enviará un correo indicando que su preinscripción fue exitosa. 		
Microservicios implicados	AUTH, PANEL, CORE, MAILER		
Ruta	Entrada / Acción / Condición	Salida esperada	Estado
/api/auth/personal/login Método: POST Microservicio: AUTH	El usuario envía sus credenciales para tener acceso al sistema { "dniusuario": "validador01", "password": "12345678" }	El microservicio AUTH responde con código HTTP 200 cuando el usuario existe.	OK

<p>/api/core/panel/postulantes</p> <p>Método: POST Microservicio: CORE</p>	<p>El usuario envía el periodo al cual va a ser la consulta de postulantes:</p> <pre>{ "take": "10", "page": "1", "idperiodo": "83", "search": "", "idestado": "" }</pre>	<p>El microservicio CORE nos manda los datos de los postulantes para ese periodo.</p>	<p>OK</p>
<p>/api/core/panel/execute</p> <p>Método: POST Microservicio: CORE</p>	<p>Se envía el id de la persona y el idperiodo para obtener toda la información del postulante:</p> <pre>{ "query": "get_total_informacion_postulante", "variables": [{name: "IDPOSTULANTE", value: "8000"}] }</pre>	<p>Se obtiene toda la información para validar al postulante.</p>	<p>OK</p>
<p>/api/core/validado</p> <p>Método: POST Microservicio: CORE, MAILER</p>	<p>Una vez el postulante esté validado lo que haremos será marcarlo como listo para VPI</p> <pre>{ "idpostulante": "8000", "identidad": "5f8c1323c47e78299f7342a1" }</pre>	<p>Con una función en el microservicio CORE se cambiará el idestado para que se vuelva aceptado para VPI y a la vez el microservicio MAILER envíe un correo indicando su preinscripción exitosa.</p>	<p>OK.</p>

Fuente: Arcila Díaz, Juan (2021) - *Arquitectura de software basada en microservicios para mejorar la disponibilidad de historias clínicas electrónicas odontológicas*, Chiclayo – Lambayeque, 2020

ANEXO 05:
FICHAS DE OBSERVACIÓN

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	16 : 58
Fecha	17 / 10 / 2023	Hora Fin	17 : 54
Validador	PACCO CONLORI, ELLUIS RUBEN		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9620	3 : 33	Aceptado
2	9695	1 : 45	Aceptado
3	9696	2 : 43	Observado
4	9684	2 : 24	Observado
5	9479	2 : 02	Aceptado
6	9688	2 : 30	Aceptado
7	9701	2 : 52	Aceptado
8	9698	2 : 25	Observado
9	9689	2 : 19	Observado
10	9702	1 : 37	Aceptado
11	9704	3 : 08	Observado
12	9690	2 : 57	Observado
13	9687	1 : 36	Aceptado
14	9662	1 : 42	Observado
15	9715	1 : 21	Observado
16	9661	0 : 56	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	13 : 38
Fecha	17 / 10 / 2023	Hora Fin	14 : 00
Validador	YAPUCHURA COARITA , CELIA EUGENIA		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9640	1 : 09	Aceptado
2	9641	2 : 47	Aceptado
3	9526	1 : 35	Aceptado
4	9605	1 : 27	Observado
5	9653	0 : 59	Aceptado
6	9656	1 : 21	Observado
7	9591	0 : 45	Observado
8	9662	0 : 29	Observado
9	9661	1 : 35	Observado
10	9621	1 : 39	Observado
11	9652	1 : 10	Aceptado
12	9668	0 : 58	Observado
13	9618	1 : 24	Aceptado
14	9672	1 : 32	Aceptado
15	9458	2 : 05	Aceptado
16	9528	0 : 49	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	13 : 51
Fecha	19 / 10 / 2023	Hora Fin	14 : 22
Validador	TACURI URQUIZO, AURELIO MIGUEL		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9891	2 : 35	Aceptado
2	9895	1 : 10	Aceptado
3	9896	1 : 45	Observado
4	9898	1 : 05	Observado
5	9881	0 : 51	Observado
6	9735	1 : 39	Observado
7	9736	0 : 55	Aceptado
8	9737	1 : 03	Aceptado
9	9741	1 : 03	Aceptado
10	9744	1 : 27	Observado
11	9745	1 : 09	Aceptado
12	9746	1 : 18	Aceptado
13	9747	1 : 19	Observado
14	9748	0 : 55	Aceptado
15	9749	0 : 58	Aceptado
16	9750	2 : 00	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	10:00
Fecha	20 / 10 / 2023	Hora Fin	10:56
Validador	OSCO BAUTISTA, RENZO PEDRO		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9787	2:08	Aceptado
2	9788	2:18	Aceptado
3	9789	2:07	Aceptado
4	9791	3:35	Observado
5	9792	2:25	Observado
6	9794	3:16	Aceptado
7	9795	2:55	Aceptado
8	9796	5:13	Observado
9	9800	1:55	Aceptado
10	9802	3:23	Observado
11	9803	2:10	Observado
12	9805	1:32	Observado
13	9797	1:42	Aceptado
14	9751	2:22	Aceptado
15	9752	2:30	Aceptado
16	9753	3:05	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	11:30
Fecha	20/10/2023	Hora Fin	11:58
Validador	YARIN TURPO, KASSANDRA CHARITO		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9944	1:38	Observado
2	9941	2:02	Aceptado
3	9946	2:31	Observado
4	9935	1:11	Observado
5	9933	2:22	Observado
6	9932	1:25	Aceptado
7	9880	1:55	Observado
8	9877	2:14	Observado
9	9873	1:55	Observado
10	9854	2:01	Aceptado
11	9853	1:56	Observado
12	9797	0:41	Aceptado
13	9791	1:56	Observado
14	9793	1:30	Aceptado
15	9796	2:08	Aceptado
16	9781	1:47	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	12 : 35
Fecha	20 / 10 / 2023	Hora Fin	13 : 27
Validador	GARCIA QUISPE , JULIO CESAR		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	9780	4 : 41	Observado
2	9770	3 : 18	Observado
3	9760	1 : 36	Aceptado
4	9759	1 : 59	Aceptado
5	9756	3 : 17	Observado
6	9754	3 : 07	Observado
7	9747	2 : 05	Observado
8	9746	2 : 07	Aceptado
9	9735	2 : 38	Aceptado
10	9722	2 : 52	Observado
11	9700	2 : 51	Aceptado
12	9659	1 : 43	Aceptado
13	9647	5 : 13	Observado
14	9639	2 : 21	Observado
15	9634	3 : 36	Aceptado
16	9823	2 : 40	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	15 : 23
Fecha	30/01/2024	Hora Fin	15 : 45
Validador	Ordoño Musaja, Kilmer Romario		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	14922	1 : 05	Observado
2	14909	0 : 50	Aceptado
3	14900	1 : 48	Observado
4	14895	1 : 21	Observado
5	14905	1 : 11	Observado
6	14921	0 : 56	Aceptado
7	14923	1 : 43	Observado
8	14914	0 : 46	Aceptado
9	14920	1 : 03	Aceptado
10	14901	1 : 00	Observado
11	14919	0 : 38	Aceptado
12	14912	1 : 21	Aceptado
13	14911	0 : 54	Observado
14	14910	1 : 03	Observado
15	15059	0 : 50	Observado
16	14795	0 : 39	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

1. **Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
2. **Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
3. **Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	10:10
Fecha	31/01/2024	Hora Fin	10:47
Validador	SANCA PADILLA, LIZETH DIANA		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	14885	2:52	Aceptado
2	14890	1:26	Aceptado
3	14894	1:49	Aceptado
4	14872	3:47	Observado
5	14876	1:32	Aceptado
6	14881	2:24	Aceptado
7	14888	2:32	Aceptado
8	14893	1:28	Observado
9	14867	3:32	Aceptado
10	14874	2:13	Aceptado
11	14880	1:23	Aceptado
12	14887	1:29	Observado
13	14891	1:29	Observado
14	14863	1:27	Aceptado
15	14873	1:55	Observado
16	14872	1:37	Observado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	09:36
Fecha	31/01/2024	Hora Fin	10:08
Validador	CUNO TELLEZ, WIS ANDRE		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	14860	1:22	Aceptado
2	14800	1:56	Aceptado
3	14836	1:50	Aceptado
4	14841	3:12	Aceptado
5	14848	1:41	Observado
6	14858	2:06	Observado
7	14779	1:40	Aceptado
8	14821	1:25	Aceptado
9	14839	1:33	Aceptado
10	14846	1:18	Aceptado
11	14861	1:06	Aceptado
12	14816	7:31	Aceptado
13	14837	1:47	Aceptado
14	14843	7:11	Aceptado
15	14855	1:50	Aceptado
16	15061	1:39	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	Portal de Admisión	Hora inicio	16 : 18
Fecha	30/01/2024	Hora Fin	16 : 47
Validador	MAMANI HUALPA, DALTON		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	14946	1: 40	Aceptado
2	14930	1: 27	Aceptado
3	14925	2: 17	Observado
4	14928	1: 20	Aceptado
5	14933	1: 34	Aceptado
6	14940	3: 08	Observado
7	14944	1: 27	Observado
8	14924	1: 15	Aceptado
9	14927	1: 33	Aceptado
10	14931	1: 53	Observado
11	14937	2: 10	Observado
12	14947	1: 50	Aceptado
13	14926	2: 05	Aceptado
14	14934	1: 27	Aceptado
15	14942	1: 31	Observado
16	15060	1: 26	Aceptado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	15:30
Fecha	22/12/2023	Hora Fin	16:39
Validador	PACCO CONLORI, ELVIS RUBEN		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	83937	3:13	Firmado
2	83939	4:22	Firmado
3	83940	3:12	Firmado
4	83941	4:22	Firmado
5	83947	3:13	Firmado
6	83948	3:00	Firmado
7	83955	3:02	Firmado
8	83957	3:37	Firmado
9	84136	0:43	Observado
10	84137	2:54	Observado
11	84138	2:29	Firmado
12	84139	2:48	Firmado
13	84140	1:57	Observado
14	84141	3:26	Firmado
15	84142	4:53	Firmado
16	84144	3:26	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	16 : 00
Fecha	19 / 12 / 2023	Hora Fin	16 : 55
Validador	SANCA PADILLA, LIZETH DIANA		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	84046	3 : 58	Firmado
2	84059	5 : 16	Firmado
3	84062	4 : 32	Firmado
4	84069	3 : 10	Observado
5	84072	4 : 32	Firmado
6	84073	2 : 33	Firmado
7	84074	3 : 15	Observado
8	84075	3 : 04	Firmado
9	84076	2 : 24	Firmado
10	84077	1 : 34	Firmado
11	84078	2 : 33	Firmado
12	84079	3 : 10	Firmado
13	84080	3 : 30	Observado
14	84081	3 : 45	Firmado
15	84082	2 : 24	Firmado
16	84083	3 : 30	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	12:35
Fecha	22/12/2023	Hora Fin	13:42
Validador	YARIN TURPO, KASSANDRA CHARITO		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	84119	7:59	Firmado
2	84120	1:01	Observado
3	84121	10:26	Firmado
4	84122	6:08	Observado
5	84123	5:43	Observado
6	84124	3:02	Firmado
7	84125	6:46	Observado
8	84126	3:00	Firmado
9	84127	4:21	Firmado
10	84129	2:11	Observado
11	84130	2:50	Observado
12	84131	2:25	Observado
13	84132	1:57	Firmado
14	84133	3:08	Firmado
15	84134	1:14	Firmado
16	84135	3:51	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	14 : 10
Fecha	20/12/2023	Hora Fin	14 : 52
Validador	TACURI URQUIZO, AURELIO MIQUEL		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	84084	3 : 03	Firmado
2	84085	4 : 24	Firmado
3	84088	2 : 14	Observado
4	84089	4 : 03	Observado
5	84090	2 : 29	Firmado
6	84091	4 : 27	Firmado
7	84092	1 : 46	Firmado
8	84093	1 : 44	Firmado
9	84094	2 : 18	Firmado
10	84095	1 : 48	Firmado
11	84096	2 : 16	Firmado
12	84097	1 : 36	Firmado
13	84098	1 : 45	Firmado
14	84099	1 : 32	Firmado
15	84100	1 : 39	Firmado
16	84101	1 : 32	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	12 : 04
Fecha	07/12/2023	Hora Fin	13 : 26
Validador	OSCO BAUTISTA, RENZO PEDRO		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	83965	2 : 41	Observado
2	83969	3 : 52	Firmado
3	83970	3 : 38	Firmado
4	83971	4 : 58	Observado
5	83972	1 : 48	Firmado
6	83974	3 : 52	Firmado
7	83977	3 : 42	Firmado
8	83980	2 : 45	Firmado
9	83981	10 : 37	Firmado
10	83982	2 : 18	Observado
11	83983	3 : 22	Firmado
12	83988	2 : 54	Firmado
13	84000	4 : 47	Observado
14	84009	3 : 51	Firmado
15	84020	5 : 15	Firmado
16	84029	4 : 37	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	15:01
Fecha	21/12/2023	Hora Fin	16:02
Validador	CUNO TELLEZ, LUIS ANDRÉ		

5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	84103	5:55	Firmado
2	84104	4:27	Firmado
3	84105	4:33	Firmado
4	84106	3:11	Firmado
5	84107	3:33	Firmado
6	84108	2:05	Firmado
7	84109	3:46	Firmado
8	84110	3:02	Firmado
9	84111	3:35	Observado
10	84112	7:15	Firmado
11	84113	3:20	Firmado
12	84114	2:44	Observado
13	84115	4:12	Firmado
14	84116	2:48	Firmado
15	84117	3:15	Firmado
16	84118	2:55	Firmado

Indicador 03: Tiempo promedio de duración de validación

FICHA DE OBSERVACIÓN NRO 01

- 1. Definición:** La ficha de observación es un instrumento de investigación enfocado en el registro de información sobre lo sucedido en un determinado tiempo y espacio.
- 2. Objetivo:** Medir el tiempo que se tarda en validar a un postulante en el sistema de admisión desde que el postulante ha enviado toda su información en la ficha de pre-inscripción.
- 3. Instrucciones:** Escribe la cantidad de tiempo que te ha tomado validar a cada postulante.

4. Información sobre la ficha

Sistema	SYAM	Hora inicio	13:25
Fecha	20/01/2024	Hora Fin	14:24
Validador	MAMANI HUALPA, DALTON		

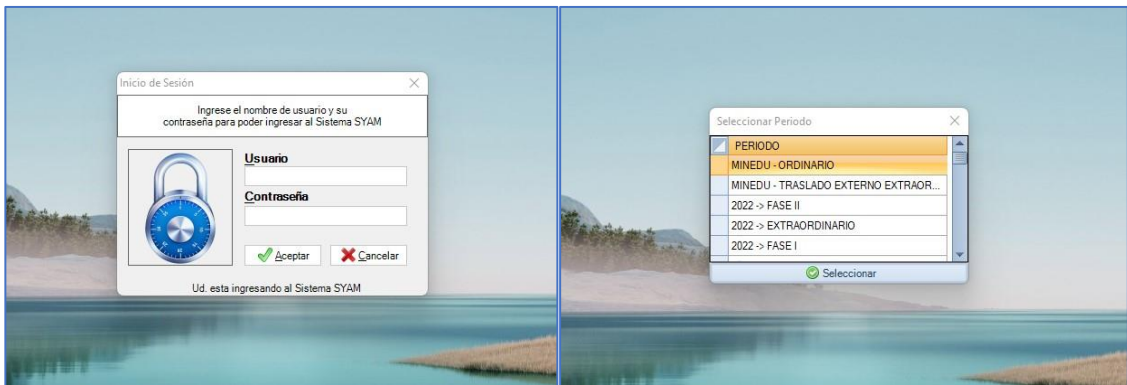
5. Recolección de datos

Nro	Identificador del postulante	Tiempo de validación (minutos : segundos)	ESTADO DE POSTULANTE
1	83841	2:12	Firmado
2	83851	2:19	Firmado
3	83890	2:59	Firmado
4	83896	2:43	Firmado
5	83906	2:59	Firmado
6	83909	2:30	Firmado
7	83927	2:24	Firmado
8	83931	3:15	Firmado
9	83932	2:02	Firmado
10	83962	2:11	Firmado
11	84033	2:51	Firmado
12	84044	2:28	Observado
13	84102	2:37	Firmado
14	84145	2:09	Firmado
15	84147	3:09	Firmado
16	84148	2:25	Observado

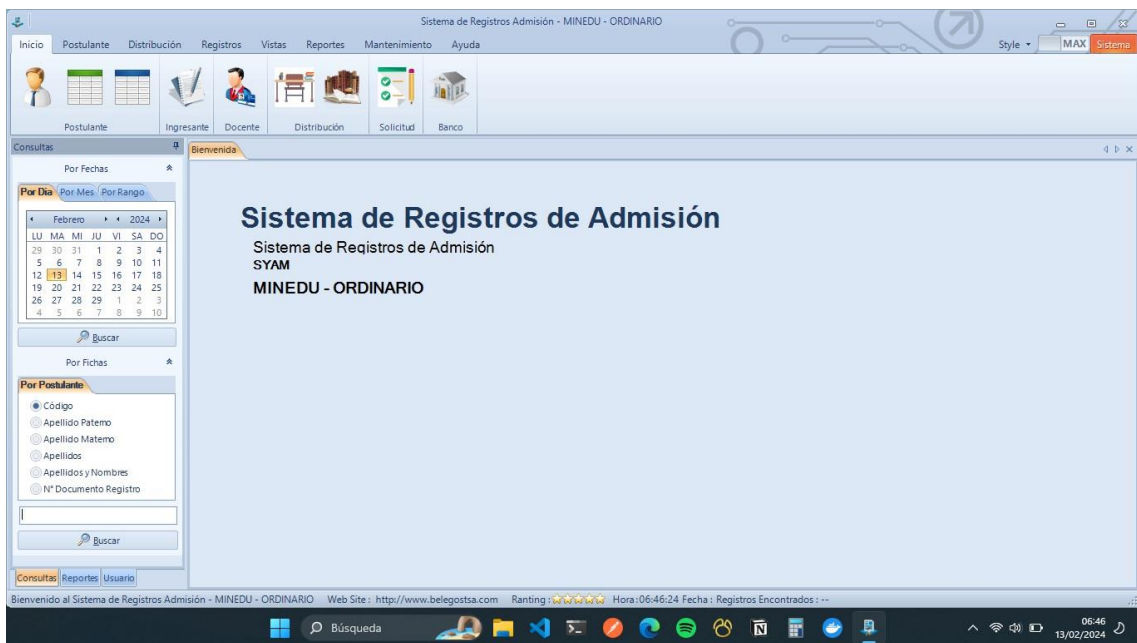
ANEXO 06:

CAPTURAS DE PANTALLA DEL SISTEMA SYAM

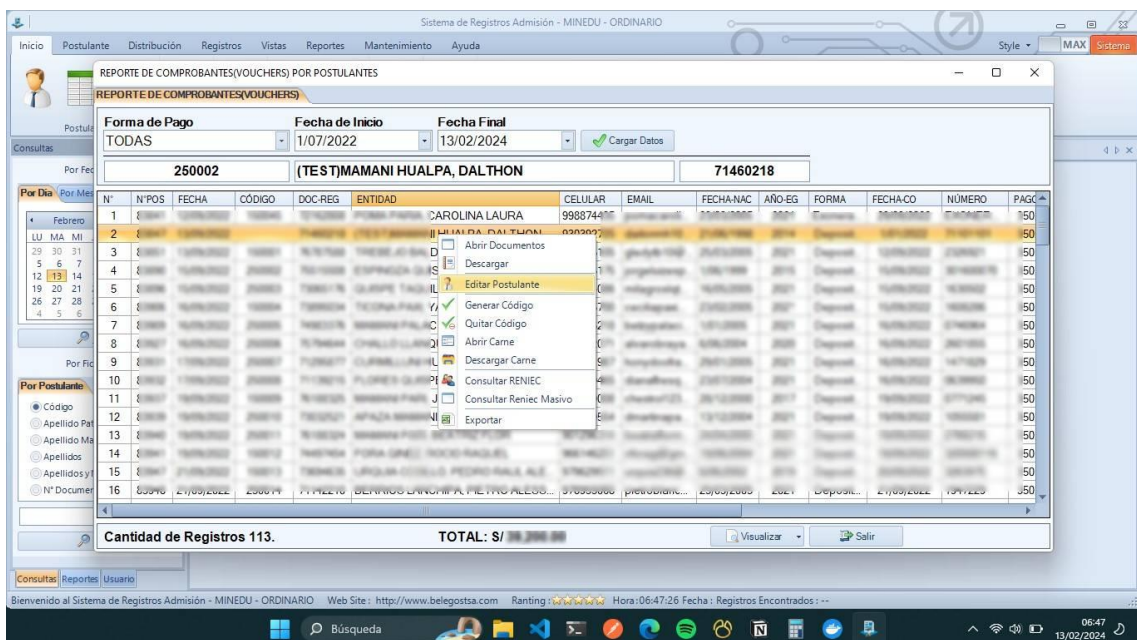
1. Inicio de sesión en el sistema SYAM



2. Vista principal del sistema SYAM



3. Editar datos de postulante en el sistema SYAM



4. Ficha de datos en el sistema SYAM

The screenshot displays the 'Registros de Postulantes' interface. On the left, a calendar and a table of registrations are visible. The main area shows a detailed form for a candidate with the following information:

Registros de Postulantes N° REG. : 0002

DATOS PERSONALES

Apellido Paterno * (TESTIMAMANI) Apellido Materno * HUALPA Nombres * DALTHON
 Sexo MASCULINO Fecha de Nacimiento 21/06/1998 Estado Civil SOLTERO
 Documento Registro Centro de Estudios 28 DE AGOSTO
 DNI 71460218
 Tipo Zona NO ESPECIFICADO PRUEBA
 Tipo Via PRUEBA
 CALLE PRUEBA
 Referencia ASOC VIV SANTA CRUZ DE BELEN MZ 10 LT 6 Lugar de Residencia Departamento : TACNA ; Provincia : TACNA ; Distrito : TACN
 Teléfono Lugar de Procedencia Departamento : PUNO ; Provincia : CHUCUITO ; Distrito : ZEPITA ;
 Nº Celular 930392725 Lugar de Nacimiento Departamento : PUNO ; Provincia : CHUCUITO ; Distrito : ZEPITA ;
 Carrera Profesional / Especialidad Carrera Profesional de INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
 Situación Postulante Tipo de Ingreso Puntaje de Ingreso
 Culmino su Estudios Ordinaria 0.000
 Fecha de Registro 13/9/2022 10:08:51 Sede Modalidad Estudios TACNA PRESENCIAL
 Datos Generales Datos Adicionales Apoderado Estudios Experiencia Profesional Observaciones
 Forma de Pago Modalidad de Pago
 Depósito Banco ORDINARIO

ACADEMICOS **DU - ORDINARIO** **CODIGAR :**

N°	N°POS	FECHA	CÓDIGO
1	83841	12/09/2022	150045
2	83847	13/09/2022	
3	83851	13/09/2022	150001
4	83890	15/09/2022	250002
5	83896	15/09/2022	250003
6	83906	16/09/2022	150004
7	83909	16/09/2022	250005
8	83927	16/09/2022	250006
9	83931	17/09/2022	250007
10	83932	17/09/2022	250008
11	83937	19/09/2022	150009
12	83939	19/09/2022	250010
13	83940	19/09/2022	250011
14	83941	19/09/2022	150012
15	83947	21/09/2022	150013
16	83948	21/09/2022	250014

Forma de Pago: TODAS
 Cantidad de Registros: 113.

5. Requisitos descargados en el sistema SYAM

The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following details:

- Path: Este equipo > Disco local (C:) > repository > syam > download
- Files: 83847-TD01.jpg, 83847-TD03.jpg, 83847-TD04.jpg, 83847-TD18.jpeg
- Count: 4 elementos

ANEXO 07:
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Tacna, 05 de febrero del 2024

CARTA N° 003-2024-DMH

Señor:
ING. FERNANDO VELÁSQUEZ DÍAZ
DIRECTOR DE ADMISIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN



Presente.

ASUNTO : SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE VALIDACIÓN DE POSTULANTES

De mi especial consideración:

Me dirijo a usted con el fin de solicitar autorización para publicar información sobre el sistema y proceso de validación de postulantes a la universidad. Este sistema tiene el potencial para mejorar significativamente la eficiencia y la rapidez en la validación de postulantes a nuestra universidad.

Lo que se desea publicar incluye:

- Descripción del Portal de Admisión y el sistema SYAM
- Proceso de validación de postulantes
 - Estados de preinscripción
 - Evaluación de los requisitos
 - Aceptación u observación de la postulación
 - Capturas de pantalla del panel de validación de información
- Arquitectura del sistema, destacando el uso de la arquitectura de software basada en microservicios.
- Tiempos promedio de validación de postulantes:
 - Portal de Admisión: 1 minutos con 53 segundos
 - SYAM: 3 minutos con 19 segundos
 - Diferencia de tiempo: 1 minuto con 26 segundos
 - Reducción de tiempo: 47%
- Diferencia de proporciones de postulantes aceptados.
 - Portal de Admisión: 59% de postulaciones aceptadas
 - SYAM: 78% de postulaciones aceptadas
 - Diferencia de proporciones: 19% de las postulaciones

Los beneficios de publicar esta información son:

- Compartir conocimiento y buenas prácticas con otras instituciones
- Promover la adopción de arquitecturas de software basada en microservicios
- Demostrar los beneficios de la arquitectura de software basada en microservicios con Kubernetes
- Difundir los resultados de la investigación sobre la optimización del proceso de validación de postulantes

Cabe destacar que la información a publicar no incluye datos confidenciales ni sensibles. La publicación será para la tesis denominada: "Influencia de la arquitectura de Software basada en microservicios con Kubernetes aplicado en el proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2023"

Por lo expuesto, solicito su autorización para publicar la información sobre el sistema y proceso de validación de postulantes a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Agradezco su atención y espero su respuesta.

Atentamente,

Cc.: 
DMH


DALTHON MAMANI HUALPA
DNI 71460218



Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

DIRECCIÓN DE ADMISIÓN

58 3000 Anexo 2350 – www.unjbg.edu.pe/admision



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

Tacna, 06 de febrero del 2024

CARTA N° 009-2024-DIAD/UNJBG

Señor (a) :

DALTHON MAMANI HUALPA

Presente:

ASUNTO : AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE INFORMACIÓN

REFERENCIA : CARTA N° 003-2024-DMH

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para saludarlo a nombre de esta dirección y por medio del presente, en atención a su documento, indicar que, se autoriza publicar la información sobre el "Proceso de Validación de Postulantes a la UNJBG"; y, el tiempo promedio de validación en postulantes con el nuevo sistema de inscripciones del Portal de Admisión.

Atentamente,


UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
DIRECCIÓN DE ADMISIÓN
TACNA

Ing. Fernando Velásquez Díaz
DIRECTOR DE ADMISIÓN

Adj.: folios

Cc.: 

FVD/Evelyn A.S.