

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL BASADO
EN EL MARCO DE ARQUITECTURA DEL GRUPO
ABIERTO - TOGAF ORIENTADO A
UNIVERSIDADES PÚBLICAS**

TESIS

Presentada por:

Bach. JORGE ANTONIO LINARES VERA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

TACNA – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

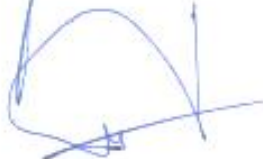
DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL BASADO EN EL MARCO DE ARQUITECTURA DEL GRUPO ABIERTO - TOGAF ORIENTADO A UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Tesis sustentada y aprobada el día 23 de diciembre de 2024, estando integrado el Jurado Calificador por:

PRESIDENTE


.....
Dr. Dante Ulises Morales Cabrera

SECRETARIO


.....
Mag. Luis Johnson Paúl Mori Sosa

VOCAL


.....
Mag. Oliver Israel Santana Carbajal

ASESOR


.....
Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada, Mgtr.

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, GIANFRANCO ALEXEY MÁLAGA TEJADA en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 03905-2016-FAIN/UNJBG de la TESIS, titulada:

"DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL BASADO EN EL MARCO DE ARQUITECTURA DEL GRUPO ABIERTO - TOGAF ORIENTADO A UNIVERSIDADES PÚBLICAS"

Presentado por el BACH. JORGE ANTONIO LINARES VERA

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 del 9%. Por lo que, **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la **TESIS** enunciado líneas 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.

FIRMA ASESOR
Nombres y apellidos, DNI



Mgr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada
00493604
ORCID: 0000-0002-9122-9032

FIRMA TESISTA
Nombres y apellidos, DNI



Jorge Antonio Linares Vera
46835554

Tacna 13 de marzo del 2025

DEDICATORIA

Dedico esta tesis:

a mi padre,

Nataniel Mario Linares Gutiérrez;

a mi madre,

Luzmila Julia Vera Flor;

a mis hermanas,

Milagros Judith, y

Edith Rocío.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a mis padres, a mis hermanas, a mis familiares más cercanos, por su apoyo incondicional.

Agradezco también a todos los docentes y personal no docente de la ESIS y FAIN, que tuvieron a bien formarme profesionalmente, a mis asesores Ing. Gianfranco Alexey Málaga Tejada, M.Sc. Percy Oscar Huertas Niquén, por sus valiosos aportes en el desarrollo de mi tesis.

CONTENIDO

	Pág.
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Contenido	vi
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	1
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Antecedentes del problema	5
1.1.2. Problemática de la investigación	6
1.2. Formulación del problema	8
1.2.1. Problema general	8
1.2.2. Problemas específicos	8
1.3. Justificación e importancia	8
1.4. Alcances y limitaciones	10
1.4.1. Alcances de la investigación	10
1.4.2. Limitaciones de la investigación	10
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos	11
1.6. Hipótesis	11
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes del estudio	12
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1. Arquitectura empresarial	16

2.2.2. Marco de referencia de arquitectura empresarial TOGAF	17
2.2.2.1. Metodología ADM	20
2.2.2.2. Marcos de gestión	25
2.2.2.3. Productos, artefactos y componentes básicos	26
2.2.2.4. Continuum de la empresa	28
2.2.2.5. Repositorio de arquitectura	28
2.2.2.5.1. Gestión de requerimientos	32
2.2.3. Sistemas de información	33
2.3. Definición conceptual de términos	33
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo y diseño de la investigación	37
3.2. Población y muestra	37
3.2.1. Población	37
3.2.2. Muestra	38
3.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos	38
3.4. Procesamiento y análisis de datos	38
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Resultados propuesta	39
4.1.1. Fase preliminar	40
4.1.1.1. Determinar las organizaciones de la empresa que serán impactadas.	40
4.1.1.2. Confirmar los marcos de referencia de gobierno y de soporte adicional	43
4.1.1.3. Definir y establecer el equipo de arquitectura empresarial y su organización	44
4.1.1.4. Identificar y establecer los principios de arquitectura	44
4.1.1.5. Adaptar TOGAF	45
4.1.1.6. Implementar herramientas de arquitectura	46
4.1.2. Fase A: Visión de la arquitectura	47
4.1.2.1. Establecer el proyecto de arquitectura	47
4.1.2.2. Identificar a los interesados, las preocupaciones y los	

requerimientos de negocio	48
4.1.2.3. Confirmar y elaborar objetivos de negocio, motivaciones de negocio y limitaciones	49
4.1.2.4. Evaluar las capacidades del negocio	50
4.1.2.5. Evaluar la preparación para la transformación del negocio	50
4.1.2.6. Definir el alcance	50
4.1.2.7. Desarrollar la visión de la arquitectura	51
4.1.2.8. Definir las propuestas de valor de la arquitectura de destino e indicadores clave de desempeño (KPI - Key Performance Indicators)	51
4.1.2.9. Identificar los riesgos de la transformación del negocio y las actividades de mitigación	52
4.1.3. Fase B: Arquitectura de negocio	52
4.1.3.1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y Herramientas	52
4.1.3.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de la línea de base	52
4.1.3.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de destino	52
4.1.3.4. Realizar un análisis de brechas	54
4.1.3.5. Definir los componentes candidatos del plan de itinerario	55
4.1.3.6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura	55
4.1.4. Fase C: Arquitectura de Sistemas de Información	56
4.1.4.1. Arquitectura de aplicaciones	57
4.1.4.1.1. Seleccionar modelos de referencia, Puntos de vista y herramientas	57
4.1.4.1.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de la línea de base	57
4.1.4.1.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de destino	57
4.1.4.1.4. Realizar un análisis de brechas	59
4.1.4.1.5. Definir los componentes candidatos que conforman	

el Plan de Itinerario	59
4.1.4.1.6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura	59
4.1.4.2. Arquitectura de datos	59
4.1.5. Fase D: Arquitectura tecnológica	60
4.1.5.1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas	60
4.1.5.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de la línea de base	60
4.1.5.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de destino	60
4.1.5.4. Realizar el análisis de brechas	60
4.1.5.5. Definir los componentes candidatos del plan de itinerario	61
4.1.5.6. Resolver los impactos en el panorama de arquitectura	61
4.1.6. Análisis del resultado	61
4.2. Discusión	61
Conclusiones	87
Recomendaciones	88
Referencias bibliográficas	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gestión de requerimientos.....	32
Tabla 2. Equipos de trabajo para la implementación AE.....	44
Tabla 3. Matriz de interesados.....	48
Tabla 4. Objetivos estratégicos institucionales de la UNJBG.....	50
Tabla 5. Análisis de brecha de la arquitectura de negocio.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Las fases y artefactos ADM de TOGAF.....	18
Figura 2. Estructura de la Norma TOGAF.....	20
Figura 3. Ciclo de desarrollo de arquitectura.....	24
Figura 4. Interrelación entre las fases.....	24
Figura 5. Marcos de gestión para coordinarse con el marco TOGAF.....	26
Figura 6. Relaciones entre entregables, artefactos y bloques de construcción.....	28
Figura 7. Continuum de la empresa	29
Figura 8. Estructura del repositorio de arquitectura TOGAF.....	30
Figura 9. Visión general de las capacidades de la arquitectura TOGAF.....	31
Figura 10. Esquema del proceso de investigación.....	38
Figura 11. Método de desarrollo de la arquitectura ADM.....	39
Figura 12. Esquema organizacional de la USI-UNJBG.....	47
Figura 13. Modelo AS-IS de la arquitectura de negocio.....	53
Figura 14. Modelo TO-BE de la arquitectura de negocio.....	53
Figura 15. Modelo TO-BE de la arquitectura de aplicación.....	58

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó para proponer una guía de diseño de una arquitectura empresarial basado en The Open Group Architecture Framework (TOGAF) ADM, marco estándar de referencia para desarrollar arquitecturas empresariales orientado a universidades públicas. Para ello, se trabajó como caso de estudio en el proceso de gestión de incidencias de la Unidad Informática y Sistemas de Información (USI) de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), específicamente con el fin de diseñar una aplicación de software que registre las incidencias ocurridas, gestionar actividades de soporte técnico al usuario, reducir tiempos de respuesta en resolución de problemas técnicos y mejorar la calidad de atención al usuario buscando su bienestar laboral en el cumplimiento de sus tareas, permitiendo generar reportes que midan el desempeño de las actividades ejecutadas por los usuarios y tomar mejores decisiones, dentro del marco del licenciamiento y acreditación. El resultado es una metodología que alinee la infraestructura tecnológica a los objetivos estratégicos, que sirva para implementar el caso de estudio en USI para alcanzar los objetivos de la UNJBG.

Palabras Clave: Arquitectura empresarial, TOGAF, gestión de incidencias, mejora de calidad de atención.

ABSTRACT

This research work was carried out to propose a design guide for an enterprise architecture based on The Open Group Architecture Framework (TOGAF) ADM, a standard reference framework for developing enterprise architectures oriented to public universities. For this, we worked as a case study in the incident management process of the Computer and Information Systems Unit (USI) of the National University Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), specifically with the aim of designing a software application that records the incidents that occur, manage user support activities, reduce response times in the resolution of technical problems and improve the quality of user service, seeking their welfare in the fulfilment of their tasks, allowing the generation of reports that measure the performance of the activities carried out by users and make better decisions, within the framework of licensing and accreditation. The result is a methodology that aligns the technological infrastructure to the strategic objectives, which serves to implement the case study in USI to achieve the objectives of the UNJBG.

Keywords: Enterprise architecture, TOGAF, incident management, quality of care improvement.

INTRODUCCIÓN

La calidad, la puntualidad y la capacidad de adaptación al cambio son desafíos que enfrentan todas las organizaciones, incluidas las instituciones educativas, en un entorno global cada vez más competitivo. Estos problemas han llevado a la necesidad de una arquitectura empresarial robusta que no solo gestione los procesos internos, sino que también garantice la producción de resultados de calidad y la capacidad de respuesta ante cambios en entornos complejos. La arquitectura empresarial se ha convertido en un pilar fundamental para abordar las dificultades organizacionales, utilizando la innovación tecnológica como herramienta para satisfacer las crecientes expectativas de un sistema de información dinámico y en constante evolución (González-Campo & Oviedo, (2020).

En el contexto educativo, especialmente en universidades como la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), la arquitectura empresarial es esencial para mejorar la calidad, la eficacia, la eficiencia y la responsabilidad en los procesos académicos y administrativos. Esto implica que la tecnología de la información debe integrar y apoyar todos los procesos académicos y servicios ofrecidos por la universidad. La UNJBG requiere una arquitectura empresarial que respalde sus actividades académicas y administrativas, así como otros servicios, para optimizar su funcionamiento y mejorar la experiencia de los usuarios (Rodríguez, 2021).

Al respecto, para abordar estos desafíos, se ha seleccionado el marco TOGAF (The Open Group Architecture Framework) como la metodología adecuada para el diseño de una arquitectura empresarial en la UNJBG. Esta elección se basa en investigaciones previas que destacan la eficacia de TOGAF en la alineación de las necesidades empresariales con la tecnología de la información, permitiendo a las organizaciones alcanzar sus objetivos estratégicos de manera más efectiva (Rodríguez, 2021). La implementación de TOGAF no solo facilitará la integración de los diferentes sistemas de información, sino que también proporciona un marco para la automatización de procesos, lo que es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario.

Sin embargo, en la UNJBG se ha identificado una notable ausencia de un modelo de integración de tecnologías de la información, lo que ha generado barreras en el acceso a la información, prolongando los tiempos de respuesta a consultas y provocando disconformidad entre los usuarios. Esta situación se agrava por la existencia de sistemas de información implementados bajo diferentes tecnologías, que carecen de un enfoque flexible y cohesivo. La literatura señala que la falta de un sistema integrado puede resultar en una disminución de la productividad y en un aumento de la frustración entre los usuarios, lo que afecta negativamente la calidad del servicio educativo (Fonnegra et al., 2019).

Por tanto, el objetivo de este proyecto es proponer un diseño de un modelo de arquitectura empresarial utilizando TOGAF, que permita iniciar una práctica efectiva de esta metodología en la UNJBG, tomando como base su Unidad Informática y Sistemas de Información (USI). Este enfoque no solo busca resolver problemas arquitectónicos existentes, sino que también aspira a establecer un sistema que registre las incidencias en tiempo real, facilitando una toma de decisiones más informada y eficiente. La implementación de un sistema de gestión de incidencias permitirá mejorar la atención al usuario y optimizar la gestión de recursos y actividades ejecutadas por el talento humano de la universidad (Puerta-Ramírez et al., 2019).

Finalmente, la arquitectura empresarial es un componente crítico para la UNJBG, ya que proporciona un marco para integrar y optimizar sus procesos académicos y administrativos. La adopción de TOGAF como metodología para el diseño de esta arquitectura permitirá a la universidad enfrentar los desafíos actuales y futuros, mejorando así la calidad de la educación y la satisfacción de los usuarios. Este enfoque no solo es relevante para la UNJBG, sino que también puede servir como modelo para otras instituciones educativas que enfrentan problemas similares en la gestión de sus tecnologías de la información.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción del problema

La descripción del problema en el contexto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) se centra en la necesidad urgente de modernizar y optimizar la gestión de sus sistemas de información. En los últimos años, muchas organizaciones han experimentado un aumento significativo en la productividad y la automatización de procesos a través de la implementación de sistemas informáticos. Sin embargo, estos sistemas a menudo están organizados en grandes bloques monolíticos, lo que limita su capacidad de adaptación a los nuevos requisitos y hace que los cambios sean más lentos y costosos de lo deseado Romero-Suárez et al. (2020). Este enfoque monolítico, aunque efectivo en el pasado, se ha vuelto obsoleto en un entorno que exige agilidad y flexibilidad.

Ahora bien, para lograr un mayor nivel de agilidad, es fundamental que las organizaciones puedan combinar rápidamente diferentes componentes del sistema. En este sentido, la adopción de una arquitectura orientada a servicios se presenta como una solución viable. Esta arquitectura separa los procesos comerciales de las funciones de automatización, organizando estas últimas en módulos independientes que permiten a toda la organización utilizar un catálogo de servicios. Esto garantiza un alto rendimiento y permite responder con agilidad a las demandas del mercado (Parra et al., 2021). La capacidad de agregar, cambiar y optimizar fácilmente los procesos comerciales a través de sinergias de servicios es esencial para mantener la competitividad en un entorno en constante cambio.

De hecho, las instituciones académicas, tanto públicas como privadas, han comenzado a reconocer la importancia de la gestión de la información y la ventaja competitiva que puede proporcionar su uso efectivo. Este proceso de gestión implica un análisis exhaustivo de las diversas fuentes de datos de la institución, conectando todas sus áreas y contextos mediante tecnologías de la información. La implementación de sistemas

de información, la actualización de procesos y la sistematización administrativa son actividades que facilitan una mejor toma de decisiones (Martínez et al., 2017). Sin embargo, en la UNJBG, se ha identificado una notable ausencia de un modelo de integración de tecnologías de la información, lo que ha generado barreras en el acceso a la información y ha aumentado los costos de tiempo en la obtención de datos.

Porque, la falta de un sistema de información interconectado ha llevado a una respuesta ineficiente a las consultas de los usuarios, lo que ha resultado en disconformidad y frustración. La literatura indica que la integración de sistemas de información es crucial para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del usuario (Area, 2014). En este contexto, la UNJBG enfrenta el desafío de modernizar su infraestructura tecnológica y adoptar un enfoque más integrado que permita una gestión eficiente de la información y una mejor atención al usuario.

Además, la literatura sugiere que la falta de alineación estratégica entre las tecnologías de la información y los objetivos institucionales puede resultar en un bajo desempeño organizacional (Gómez et al., 2018). Esto es particularmente relevante para la UNJBG, que busca mejorar su calidad educativa y su competitividad en el ámbito académico. La implementación de un modelo de arquitectura empresarial, como el propuesto por TOGAF, podría facilitar la integración de los sistemas de información y mejorar la capacidad de respuesta de la universidad ante las demandas del entorno educativo (Casanova & Calderón, 2020).

En conclusión, la UNJBG se encuentra en una encrucijada crítica en la que debe abordar la modernización de sus sistemas de información y la integración de tecnologías de la información. La adopción de una arquitectura orientada a servicios y la implementación de un modelo de gestión de la información son pasos necesarios para mejorar la eficiencia operativa, la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios. Este enfoque no solo beneficiará a la universidad en términos de competitividad, sino que también contribuirá a su misión de ofrecer una educación de calidad en un entorno cada vez más digitalizado.

1.1.1. Antecedentes del problema

Se han identificado varias situaciones que contribuyen a esta problemática. En primer lugar, se observa una pérdida de tiempo considerable en la obtención de soluciones a problemas de incidencias, tanto para responder a las necesidades de los usuarios como para generar consultas que involucran múltiples áreas de la organización. Este fenómeno es consistente con las conclusiones de García y Guzmán, quienes enfatizan que la experiencia del usuario en sistemas de gestión es fundamental para la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente (Cepeda, 2019). La falta de un sistema integrado que permita una gestión eficiente de las incidencias puede resultar en un aumento de la frustración entre los usuarios y en una disminución de la productividad general de la universidad.

En segundo lugar, se ha detectado una carencia de sistemas de información interconectados que permitan interactuar con la información histórica de las incidencias. Esta falta de interconexión dificulta la generación de reportes y la toma de decisiones informadas. Según el análisis de Alvarado et al., la necesidad de sistemas de información gerencial adecuados es esencial para la toma de decisiones efectivas en las organizaciones (Jan & Cauvi, 2019). La ausencia de un sistema que centralice y analice la información histórica puede llevar a decisiones basadas en datos incompletos o desactualizados, lo que afecta negativamente la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

Por otra parte, la literatura también sugiere que la implementación de tecnologías de la información puede optimizar procesos y mejorar la calidad del servicio. Rojas et al. destacan que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han evolucionado significativamente y su correcta aplicación puede impactar positivamente en la gestión de servicios, facilitando la optimización de procesos en el sector educativo (Bermúdez et al., 2019). Por lo tanto, la UNJBG podría beneficiarse enormemente de la adopción de un enfoque más integrado y estratégico en la gestión de sus sistemas de información.

Además, la falta de un marco claro para la gestión de incidencias y la integración de sistemas puede resultar en una experiencia de usuario insatisfactoria. Según un estudio realizado por Báez-Vázquez y Zacarías, los factores que inciden en la satisfacción de los usuarios de sistemas de información son variados, pero todos apuntan a la necesidad de

un diseño centrado en el usuario que facilite el acceso a la información y mejore la interacción con los sistemas (Rodríguez et al., 2018). Esto implica que la UNJBG debe considerar la implementación de un enfoque más orientado al usuario en el desarrollo y gestión de sus sistemas de información.

De este modo, la situación actual en la UNJBG refleja una serie de desafíos relacionados con la gestión de la integración de tecnologías de la información. La identificación de estas barreras es un primer paso crucial para abordar las deficiencias existentes. La literatura sugiere que la implementación de sistemas interconectados y un enfoque centrado en el usuario pueden mejorar significativamente la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios. Por lo tanto, es imperativo que la universidad considere estas recomendaciones al desarrollar su estrategia de transformación digital.

1.1.2. Problemática de la investigación

La problemática de la investigación sobre la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) se manifiesta en el contexto de una nueva estructura organizacional, conforme al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de 2021, y un Plan Estratégico Institucional (PEI) que actualiza la misión y los objetivos institucionales. Sin embargo, la universidad enfrenta desafíos significativos debido a un manual de funciones (MOF) que se encuentra desactualizado desde 2013. Esta falta de actualización es crítica, ya que los procesos de negocio están en constante evolución y deben alinearse con las condiciones básicas de calidad de la educación superior, así como con los requisitos de licenciamiento y acreditación universitaria.

De hecho, la ausencia de un modelo que integre estos elementos con la tecnología no solo disminuye el valor de la organización, sino que también incrementa la pérdida de recursos y no genera una ventaja competitiva en el ámbito educativo. Según Mora y Gómez, la falta de alineación entre la gestión institucional y las tecnologías de la información puede llevar a una ineficiencia operativa que afecta la calidad del servicio educativo. Esto se traduce en un impacto negativo en la satisfacción de los usuarios, quienes experimentan barreras en el acceso a la información y en la resolución de problemas técnicos.

No obstante, para ilustrar esta problemática, se ha trabajado en un caso específico relacionado con los servicios de soporte al usuario. Cuando los usuarios enfrentan problemas técnicos y requieren asistencia del área de soporte técnico, a menudo no reciben atención rápida debido a la falta de procesos automatizados. Esta situación es alarmante, ya que la gestión ineficiente de incidencias puede resultar en una disminución de la productividad y en un aumento de la frustración entre los usuarios. Como se señala en el estudio de Madriz-Rodríguez et al., la implementación de sistemas de gestión de incidencias es esencial para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en las instituciones educativas.

En razón de ello, es imperativo implementar un sistema que registre las incidencias ocurridas en todas las áreas de la organización en tiempo real. Esto no solo facilitaría una toma de decisiones más eficiente, sino que también permitiría ofrecer un soporte de calidad en la resolución de problemas. La literatura respalda esta necesidad, indicando que un sistema de gestión de incidencias bien diseñado puede mejorar significativamente la atención al usuario y, por ende, su bienestar laboral. Además, la capacidad de generar reportes necesarios para medir el desempeño de las actividades de la Unidad de Soporte Informático (USI) de la UNJBG es fundamental para optimizar la gestión de recursos y las actividades ejecutadas por el talento humano.

Debido a esto, la falta de un enfoque sistemático en la gestión de incidencias también puede tener repercusiones en la calidad de la educación que se ofrece. Sin embargo, es importante señalar que la integración de la investigación y la práctica educativa es crucial para el desarrollo de competencias en los estudiantes, aunque no se ha encontrado un respaldo específico en la literatura revisada que vincule directamente esta afirmación con los problemas de gestión de incidencias.

Por consiguiente, la problemática de la investigación sobre la UNJBG está intrínsecamente relacionada con la necesidad de actualizar y alinear sus procesos organizacionales y tecnológicos. La implementación de un sistema de gestión de incidencias es un paso crucial para mejorar la eficiencia operativa, la satisfacción del usuario y, en última instancia, la calidad de la educación ofrecida. La literatura existente proporciona un marco teórico sólido que respalda la necesidad de abordar estos desafíos

de manera integral, lo que permitirá a la UNJBG avanzar hacia una gestión más efectiva y competitiva en el contexto de la educación superior.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo es el diseño de una arquitectura empresarial basado en TOGAF (The Open Group Architecture Framework) orientado a las universidades públicas?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las características necesarias del framework TOGAF para la elaboración del diseño de una arquitectura orientada a servicios?
2. ¿Cuáles son los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de incidencias?

1.3. Justificación e importancia

La justificación e importancia de este estudio se fundamentan en el contexto normativo y educativo del Perú, particularmente en relación con la Ley N° 30220, conocida como la Ley Universitaria, promulgada el 8 de julio de 2014. Esta ley establece un marco regulatorio para la creación, funcionamiento, supervisión y cierre de universidades, tanto públicas como privadas, con el objetivo de promover la mejora continua de la calidad educativa en el país. La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) ha implementado mecanismos para asegurar que las universidades cumplan con estándares de calidad, utilizando 55 indicadores agrupados en ocho condiciones que abarcan aspectos como objetivos académicos claros, infraestructura adecuada, presupuesto suficiente, y la disponibilidad y competencia de docentes (Mendoza-Chuctaya et al. 2021; Estrada-Araoz, 2024).

Uno de los indicadores clave que la SUNEDU evalúa es la implementación de sistemas de información efectivos. En este sentido, las universidades son instituciones que manejan un alto volumen de información y deben ser capaces de responder rápidamente a las necesidades de los usuarios para una gestión eficiente de sus recursos y una toma de decisiones informada. La falta de un sistema de información integrado

puede llevar a ineficiencias significativas, afectando no solo la calidad del servicio educativo, sino también la satisfacción de los estudiantes y el personal (Pereyra-Elías et al., 2014; Quintella, 2024). Por lo tanto, es imperativo que las universidades, incluida la UNJBG, adopten un enfoque proactivo en la gestión de sus sistemas de información.

De hecho, la necesidad de un diseño de arquitectura de software orientada a servicios se hace evidente en este contexto. Este enfoque no solo permite soportar la lógica del negocio, sino que también facilita la escalabilidad y la adaptabilidad en un entorno de alta incertidumbre. La arquitectura orientada a servicios separa los procesos comerciales de las funciones de automatización, organizando estas últimas en módulos independientes que pueden ser combinados y ajustados según las necesidades cambiantes de la organización (Alvarez-Cano et al., 2022). Esto es especialmente relevante en el ámbito académico, donde la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevas demandas es crucial para mantener la competitividad y la calidad educativa.

Además, el uso de sistemas de información bien diseñados ayuda a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones, proporcionando acceso a datos relevantes y actualizados para todos los responsables dentro de la universidad. La experiencia y formación de los usuarios influirán en cómo utilizan esta información, lo que subraya la importancia de un sistema que sea accesible y fácil de usar (Yu et al., 2018). La implementación de un sistema de gestión de incidencias, como se propone en este estudio, no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también contribuirá a una mejor atención al usuario, lo que es fundamental para el bienestar laboral y el cumplimiento de los objetivos institucionales.

De ahí que, este estudio es relevante y necesario no solo para cumplir con los requisitos establecidos por la Ley Universitaria, sino también para mejorar la calidad de los servicios ofrecidos por la UNJBG. La propuesta de un diseño de arquitectura de software orientada a servicios representa una oportunidad para transformar la gestión de la información en la universidad, asegurando que pueda responder de manera efectiva a las demandas del entorno educativo actual. La implementación de esta arquitectura no solo beneficiará a la universidad en términos de eficiencia y calidad, sino que también

contribuirá al desarrollo de una cultura de innovación y mejora continua en la educación superior peruana.

1.4. Alcances y limitaciones

1.4.1. Alcances de la investigación

En la presente investigación se profundizó en el Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) del esquema The Open Group Architecture Framework (TOGAF) como un marco de referencia para el diseño de la arquitectura empresarial de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, aplicado a un caso de estudio para la implementación de un sistema de gestión de incidencias, permitiendo diseñar una arquitectura alineada a los objetivos estratégicos del área de soporte, para que posteriormente pueda ser replicado en las demás áreas; lo que servirá incluso como una guía de referencia adaptada al contexto de las universidades públicas en el Perú para el diseño de su arquitectura empresarial y la implementación de sus sistemas de información.

1.4.2. Limitaciones de la investigación

Una de las limitaciones que enfrentó esta investigación es la escasez de estudios que presenten un modelo de referencia para el diseño de una arquitectura empresarial basado en TOGAF, específicamente para universidades en Perú o en Latinoamérica, lo que restringe el acceso a información de primera mano. Además, al realizar el caso de estudio, no se contó con un Manual de Organización y Funciones (MOF) actualizado, ya que este se encontraba en proceso de modificación para la nueva estructura organizacional de la UNJBG. Esta situación limitó la capacidad de describir una línea base adecuada para proponer una línea de destino en las diferentes arquitecturas (negocio, datos, aplicaciones, tecnología). Sin embargo, se desarrolló la propuesta utilizando la información disponible, como el Plan Estratégico Institucional (PEI), el ROF 2021 y el MOF 2013, lo que demuestra la adaptabilidad y el enfoque proactivo de la investigación ante las limitaciones encontradas.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Proponer el diseño de una arquitectura empresarial basado en el Marco de Arquitectura del Grupo Abierto - TOGAF orientado a universidades públicas.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Definir las actividades necesarias para el Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) del esquema The Open Group Architecture Framework (TOGAF) para la propuesta de diseño de una arquitectura empresarial orientada a universidades públicas.
2. Realizar un análisis de los roles, procesos y actividades que efectúe el área de soporte de la USI para definir la línea base.

1.6. Hipótesis

En el presente trabajo de investigación no se formulará hipótesis, porque no intenta pronosticar una cifra o un hecho. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 104) y por ser un estudio exploratorio-descriptivo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

Alfaro (2004), en su tesis de maestría “Modelo de TI basado en la arquitectura empresarial para la gestión administrativa de una universidad pública” indica que las organizaciones resuelven en forma incompleta y poco eficaz los problemas inmediatos que se manifiestan en su devenir, pero sigue sin plantearse una solución integral de todos los agentes que forman parte del sistema social. El presente trabajo de investigación propone el diseño y la aplicación de un modelo de tecnología de información que esté sustentado por la denominada Arquitectura Empresarial (AE), como una metodología poderosa de modelamiento empresarial basado en el Framework de Zachaman y, complementariamente incorpora el Proceso Unificado de Rational (RUP), de modo que en conjunto se logra el propósito de articular todas las perspectivas y los aspectos que forman parte de una universidad pública del Perú, sin embargo, su aplicación resulta válida para toda organización. La metodología de investigación experimental fue de tipo pre prueba y post prueba con grupo de control, se desarrolló una aplicación informática y una prueba empírica mediante observación directa para el grupo de control y simulación para el grupo experimental; se evalúa resultados en base a los indicadores de gestión Eficiencia, eficacia y productividad.

Morales (2010), en su trabajo de investigación “Aplicación de los frameworks CIMOSA y TOGAF en el ciclo de vida de la arquitectura empresarial”, realiza un análisis de los distintos artefactos y conceptos de los frameworks The Open Group Architecture Framework (TOGAF) y Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture (CIMOSA) para la implementación de sistemas informáticos a las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas peruanas; sostiene que las empresas tienden a adoptar sistemas y procesos de negocio mucho más integrados, que le permita ser más competitivos ante los constantes cambios en el mercado global, lo que se traduce en costos

de esfuerzos por desarrollo y mantenimiento de dichos sistemas en entornos más complejos. Se concluye que las organizaciones invierten por la optimización de sus operaciones para crear ventajas competitivas sobre la competencia, por ello definen un conjunto de objetivos estratégicos del negocio que deberán ser soportados por las tecnologías de la información. Además, considera que el framework TOGAF se puede implementar en organizaciones que tienen experiencia en ejecución de proyectos y disponen de talento humano con bastantes años de experiencia que puedan aportar en la implementación de una arquitectura basada en TOGAF.

Sánchez (2017) en su tesis titulada “Plan piloto de implementación del modelo de referencia de arquitectura empresarial TOGAF 9.1 para la dirección de bienestar universitario de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá”, concluye que la implementación del marco AE TOGAF permite aclarar líneas de trabajo de importancia para fortalecer el soporte a la consecución de objetivos de la estrategia empresarial desde la capa de recursos TIC de la universidad y su aplicabilidad a las demás dependencias de Bienestar Universitario de la sede Bogotá.

Nama et al (2017) en su artículo “An Enterprise Architecture Planning for Higher Education Using The Open Group Architecture Framework (TOGAF): Case Study University of Lampung” concluyen que la universidad es una organización que está obligada a proporcionar educación superior, investigación y servicios a la comunidad (Tri Dharma), y tiene autonomía para gestionar sus instituciones. Con el fin de realizar Tri Dharma, la Universidad debe hacer una planificación de la infraestructura de tecnología de la información (TI) para apoyar el proceso de alineación entre la estrategia de negocio de la organización y la estrategia de TI. La Universidad de Lampung (Unila), como universidad pública de la provincia de Lampung, ya contaba con una infraestructura de TI gestionada por una unidad especial. En la actualidad, la gestión de TI en Unila es más complicada y la desintegración de la gestión de TI tiene como consecuencia que la infraestructura de TI no se adapte para responder a los rápidos cambios de las necesidades empresariales. Esta investigación tiene como objetivo diseñar una infraestructura de TI adaptable basada en el marco de arquitectura empresarial ADM - TOGAF en Unila. Los resultados de esta investigación muestran que en este campus se han identificado 3

actividades empresariales básicas y 6 actividades de apoyo. También propusieron el desarrollo de 12 aplicaciones, todas ellas modulares e integradas entre sí.

Zegarra y Meza (2018) en su tesis “Propuesta de una arquitectura empresarial para una firma consultora en Lima” indican que el presente proyecto profesional desarrolló una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE) para una firma consultora que ofrece el servicio de implementación de la Ley de Protección de Datos Personales, haciendo énfasis en el proceso de Registro de Banco de Datos. El contenido está dividido en cuatro capítulos. El primero permite conocer a la empresa, su estrategia y los objetivos y beneficios del proyecto. El segundo capítulo detalla los fundamentos teóricos sobre AE y métodos ágiles para el desarrollo de software. El tercer capítulo desarrolla la AE, la que, con base en la situación actual y deseada, permite realizar un análisis de brechas y presenta un plan de implementación que propone el desarrollo de un sistema que automatice el servicio. Dicha propuesta comienza con el análisis de las fortalezas y debilidades de la organización y de su equipo de desarrollo de software. Continúa con la definición del marco de trabajo Scrum y las dinámicas y herramientas a emplearse, y termina con la definición del costo total de la solución. Finalmente, el cuarto capítulo resume los anteriores para plantear un proyecto que define el problema, cómo será resuelto, describe el equipo que materializará la solución y considera su factibilidad técnica y financiera. El principal problema de las firmas consultoras es que, para incrementar sus ingresos, necesitan contratar más trabajadores especializados que facturen horas a sus clientes. El presente trabajo concluye en que es posible usar la tecnología para crear “productos dentro de los servicios” para lograr un crecimiento no-lineal de las ventas.

Gómez y Jefferson (2015) en su tesis titulada “Levantamiento, definición e implementación de la capa de negocio de Malca Cía. Ltda., utilizando la descripción del modelado arquitectónico ADM-TOGAF”, indican que fue enfocada en potenciar la arquitectura de negocio y el gobierno TI que actualmente posee la empresa, lo que le permite tener claro los elementos claves del negocio, establece su línea base y el estado ideal del mismo empleando el método de desarrollo arquitectónico de TOGAF versión 9 que permiten establecer las bases necesarias para el desarrollo arquitectónico en toda la

empresa y que ésta tome la decisión de su adopción, siendo una de sus conclusiones que la AE está vista como la única actividad de TI, pero con la adopción del framework TOGAF dentro de la empresa y que generará beneficios a nivel de estrategia, planificación, portafolios, desarrollo y gobernabilidad.

Ardini et al. (2022) en su artículo “Analisis Perancangan *Enterprise Architecture* Fungsi *Risk and Quality Management* Dengan Togaf ADM” indican que el rápido desarrollo de la tecnología de la información afecta a la forma de hacer el trabajo que se digitaliza y prioriza el uso de la tecnología. La alineación de la estrategia de la tecnología de la información con el negocio es un factor importante para una empresa u organización. Sin embargo, no todas las empresas pueden implantar y desarrollar la tecnología de la información de acuerdo con las necesidades de la empresa. Una de ellas es la unidad de Planificación y Control del Centro Universitario Corporativo de Telkom (TCUC) en la función de Gestión de Riesgos y Calidad. En la función de Gestión de Riesgos y Calidad, existen obstáculos en la función operativa, a saber, disponer de diferentes aplicaciones para cada proceso empresarial, lo que se traduce en ineficacia. Por esta razón, se necesitan soluciones de Arquitectura Empresarial para superar estos problemas. La EA se diseña utilizando el marco TOGAF con la metodología ADM. El diseño comienza desde la Fase Preliminar hasta la Arquitectura Tecnológica de Migración. El resultado final de esta investigación es un anteproyecto de Arquitectura Empresarial que puede implementarse en la función de Planificación y Control de la Unidad de Gestión de Riesgos y Calidad del Centro Universitario Corporativo Telkom (TCUC).

Vergara (2022) en su tesis sustentada para optar el grado de Magister, “Arquitectura empresarial para la gerencia de plataformas e infraestructura tecnológica - GPIT de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD” indica que para llevar a cabo este proyecto se desarrolló una investigación cuantitativa de alcance descriptivo bajo un diseño de estudio no experimental de carácter transversal y tipo exploratorio de acuerdo a (Hernández Sampieri et al., 2014) en la cual se recogió toda la información relacionada con los procesos a cargo de la Gerencia de Plataformas e Infraestructura Tecnológica – GPIT de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD; utilizando el marco TOGAF® VERSIÓN 9.2 y basado en el ciclo de desarrollo de la arquitectura ADM; se

tuvo como punto de partida una Fase 0 - Preliminar que permitió la apropiación de los conceptos del marco de referencia a través de las respectivas actividades de iniciación y preparación necesarias para su realización dentro de la organización, posteriormente para el ejercicio de Arquitectura empresarial se desarrolló desde la fase preliminar hasta la fase D (Arquitectura de Tecnología); destacándose el despliegue de 5 fases o etapas principales asociadas a los objetivos de esta investigación para dar paso a cada uno de los capítulos del documento; siendo el primero, elaborar el diagnóstico actual de los elementos, procesos o servicios pertenecientes a la Gerencia de Plataformas e Infraestructura Tecnológica - GPIT de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD y así se obtuvo como primer entregable un documento o capítulo del diagnóstico de la situación actual que fue utilizado como arquitectura tal como está (AS -IS), en el siguiente capítulo se realizó el análisis del diagnóstico del entregable anterior con el fin de identificar los elementos, procesos o servicios afectados y sus respectivas oportunidades de mejora utilizando la metodología DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas); para dar paso al proceso donde se seleccionó el marco de referencia que soportaría las características previamente identificadas en el diagnóstico; cuya finalidad sería el diseño de la arquitectura objetiva que concluyó con el respectivo plan de implementación como capítulo final; donde se definieron las pautas necesarias para llevar a cabo la solución propuesta.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial (EA) puede definirse como una colección de documentos especiales (artefactos) que describen diversos aspectos de una organización desde una perspectiva integrada de negocio y TI destinada a salvar la brecha de comunicación entre las partes interesadas de negocio y TI, facilitar la planificación de los sistemas de información y, por lo tanto, mejorar la alineación de negocio y TI. La arquitectura empresarial suele describir el negocio, las aplicaciones, los datos, la infraestructura y, a veces, otros dominios relevantes desde la perspectiva de negocio y TI, por ejemplo, la integración o la seguridad (Kotusev, 2019).

TOGAF se extracta que, EA "es una descripción formal de un sistema, o un plan detallado del sistema a nivel de sus componentes que guía su implementación", o "la estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías que gobiernan su diseño y evolución a lo largo del tiempo" (The Open Group, 2018).

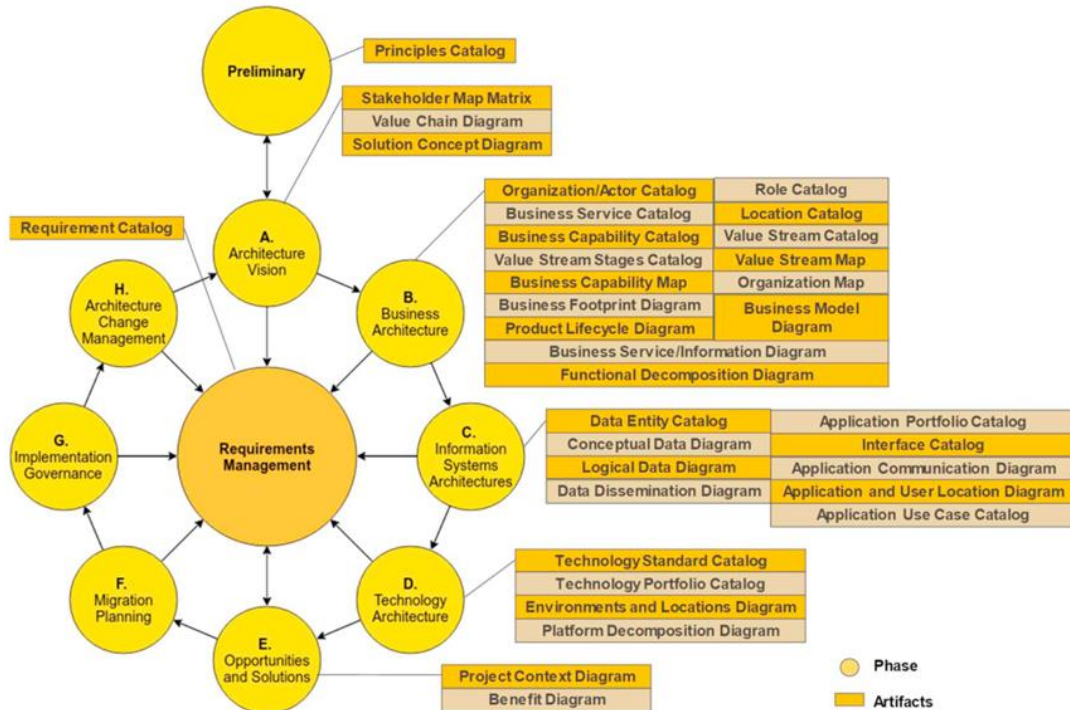
2.2.2. Marco de referencia de arquitectura empresarial TOGAF

TOGAF es una colección de métodos, técnicas y mejores prácticas en el desarrollo de la arquitectura empresarial que fue gestionada por The Open Group. TOGAF Versión 9.2, que fue lanzado el 2018 en Londres, proporciona un enfoque paso a paso en la construcción e implementación de la arquitectura empresarial. El estudio sobre TOGAF ha demostrado que es capaz de gestionar la arquitectura de capacidades para la agencia gubernamental en Indonesia.

TOGAF Architecture Development Method (ADM) describe un método que detalla cómo construir, gestionar e implementar la arquitectura empresarial y los sistemas de información. Consta de fases representadas en forma de ciclo, según el ciclo de vida de la arquitectura, que permite a las empresas transformar la arquitectura empresarial en función de las necesidades de la empresa. Según Rouhani, Mahrin, Nikpay, y Nikfard y Sessions, se considera que TOGAF ADM tiene el proceso más completo, fácil y claro de usar.

Los artefactos arquitectónicos se crean para describir un sistema, solución o estado de la empresa, que se utiliza como una técnica para estructurar la información arquitectónica de una manera ordenada para que pueda ser procesada para satisfacer las necesidades de las partes interesadas (The Open Group, 2018). Las fases y artefactos ADM de TOGAF 9.2 se muestran en la Figura 1 (The Open Group, 2018).

Figura 1
Las fases y artefactos ADM de TOGAF



Nota. Diagrama ADM de TOGAF. Adaptado de The Open Group (2018)

TOGAF cubre el desarrollo de cuatro tipos relacionados de arquitectura.

Estos cuatro tipos de arquitectura suelen ser aceptados como subconjuntos de una EA, los cuales TOGAF está diseñado para soportar y son (The Open Group, 2018):

- 1) La **arquitectura empresarial** define la estrategia empresarial, la gobernanza, la organización y los procesos empresariales clave.
- 2) La **arquitectura de datos** describe la estructura de los activos de datos lógicos y físicos de una organización y los recursos de gestión de datos.
- 3) La **arquitectura de aplicaciones** proporciona un plano de las aplicaciones individuales que se van a desplegar, sus interacciones y sus relaciones con los procesos de negocio principales de la organización.
- 4) La **arquitectura tecnológica** describe las capacidades lógicas de software y hardware necesarias para soportar el despliegue de los servicios de negocio, datos

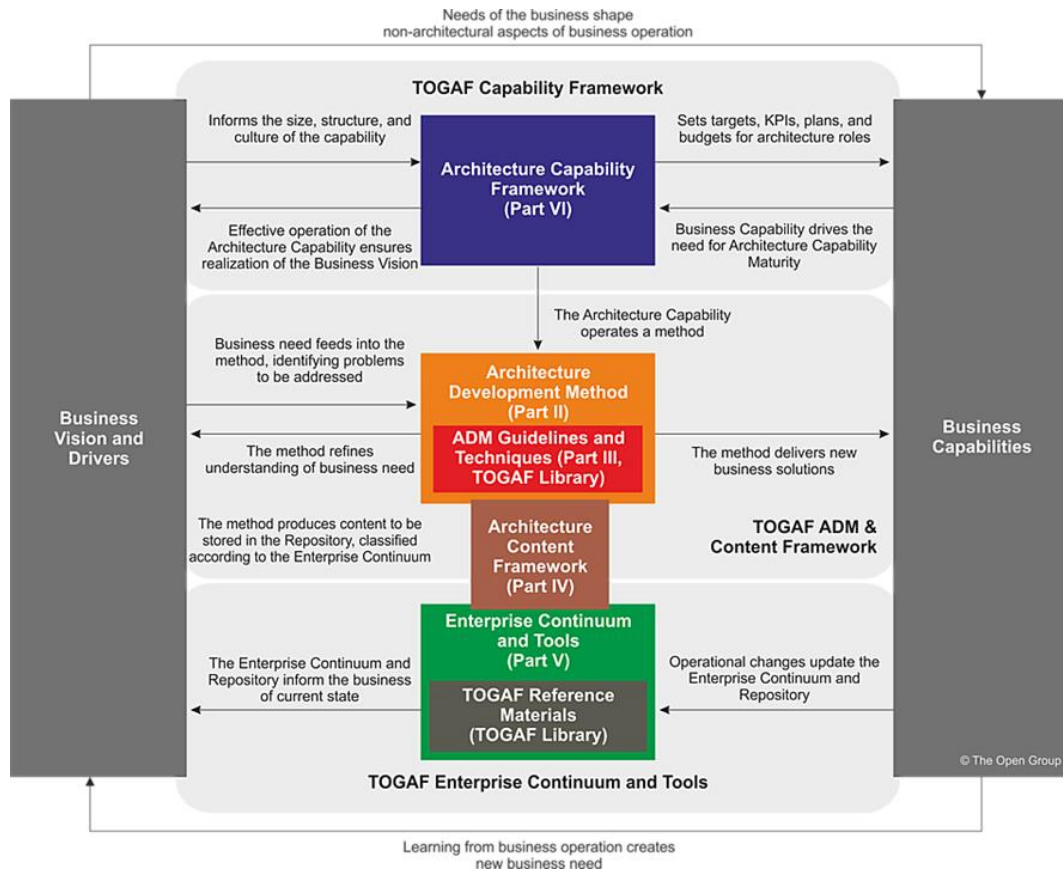
y aplicaciones; esto incluye la infraestructura de TI, middleware, redes, comunicaciones, procesamiento, estándares, etc.

El TOGAF estándar, versión 9.2, se divide en seis secciones (The Open Group, 2018) como sigue (Figura 2):

- **PARTE I:** Introducción. Una introducción de alto nivel a los conceptos clave de la arquitectura empresarial y en particular al enfoque TOGAF. Contiene las definiciones de los términos utilizados a lo largo del estándar.
- **PARTE II:** Método de desarrollo de la arquitectura. El núcleo del marco TOGAF. Describe el método de desarrollo de arquitectura TOGAF (ADM) un enfoque paso a paso para desarrollar una Arquitectura Empresarial.
- **PARTE III:** Directrices y técnicas ADM. Una colección de directrices y técnicas disponibles para su uso en la aplicación del enfoque TOGAF y el TOGAF ADM. Directrices y técnicas adicionales se encuentran también en la Biblioteca TOGAF.
- **PARTE IV:** Marco de contenido de la arquitectura. El marco de contenido TOGAF, incluyendo un metamodelo estructurado para artefactos arquitectónicos, el uso de bloques de construcción de arquitectura reutilizables, y una visión general de los entregables típicos de arquitectura.
- **PARTE V:** Continuidad de la empresa y herramientas. Taxonomías y herramientas para categorizar y almacenar los resultados de la actividad de arquitectura dentro de una empresa.
- **PARTE VI:** Marco de capacidades de arquitectura. La organización, procesos, habilidades, roles y responsabilidades requeridas para establecer y operar una función de arquitectura dentro de una empresa.

La Biblioteca TOGAF acompaña a la norma, y es una biblioteca de referencia que contiene directrices, plantillas, patrones y otras formas de material de referencia para acelerar la creación de nuevas arquitecturas para la empresa (The Open Group, 2018).

Figura 2
Estructura de la norma TOGAF



Nota. Estructura de TOGAF, adaptado de The Open Group (2018) versión 9.2.

2.2.2.1. Metodología ADM

El TOGAF - ADM proporciona un proceso probado y repetible para el desarrollo de arquitecturas. El ADM incluye el establecimiento de un marco de arquitectura, el desarrollo del contenido de la arquitectura, la transición y el gobierno de la realización de arquitecturas. Todas estas actividades se llevan a cabo dentro de un ciclo iterativo de definición y realización continua de arquitecturas que permite a las organizaciones transformar sus empresas de forma controlada en respuesta a los objetivos y oportunidades de negocio. Las fases dentro del ADM son las siguientes:

1. **Fase Preliminar** describe las actividades de preparación e iniciación necesarias para crear una capacidad de arquitectura incluyendo la personalización del marco TOGAF y la definición de los principios de arquitectura.

2. **Fase A:** Visión de la arquitectura describe la fase inicial de un ciclo de desarrollo de arquitectura. Incluye información sobre la definición del alcance de la iniciativa de desarrollo de la arquitectura, la identificación de las partes interesadas, la creación de la visión de la arquitectura y la obtención de la aprobación para proceder con el desarrollo de la arquitectura.

Los pasos que se realizan en esta etapa son:

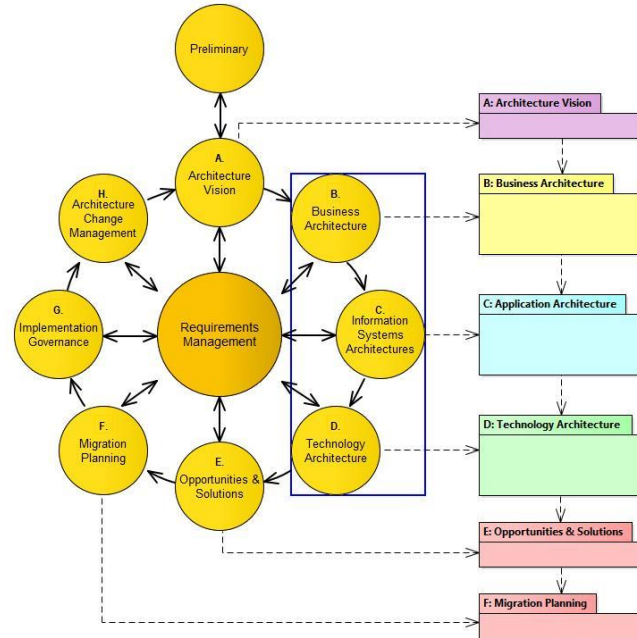
- 1) Establecer el proyecto de arquitectura.
 - 2) Identificar a los interesados, las preocupaciones y los requerimientos de negocio.
 - 3) Confirmar y elaborar objetivos de negocio, motivaciones de negocio y limitaciones.
 - 4) Evaluar las capacidades del negocio.
 - 5) Evaluar la preparación para la transformación del negocio.
 - 6) Definir el alcance.
 - 7) Confirmar y elaborar principios de arquitectura, incluyendo principios de negocio.
 - 8) Desarrollar la visión de la arquitectura.
 - 9) Definir las propuestas de valor de la arquitectura de destino e indicadores clave de desempeño (KPI - Key Performance Indicators).
 - 10) Identificar los riesgos de la transformación del negocio y las actividades de mitigación.
 - 11) Desarrollar la declaración de trabajo de arquitectura; asegurar su aprobación.
3. **Fase B:** Arquitectura de negocio describe el desarrollo de una arquitectura de negocio para apoyar la visión de arquitectura acordada. Sus pasos son:
- 1) Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas.
 - 2) Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de la línea de base.
 - 3) Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de destino.
 - 4) Realizar un análisis de brechas.
 - 5) Definir los componentes candidatos del plan de itinerario.
 - 6) Resolver los impactos al panorama de arquitectura.

- 7) Conducir una revisión formal con los interesados.
 - 8) Finalizar la arquitectura de negocio.
 - 9) Crear el documento de definición de arquitectura.
4. **Fase C:** Arquitecturas de sistemas de información describe el desarrollo de arquitecturas de sistemas de información para apoyar la visión de arquitectura acordada. Para la arquitectura de datos se sigue los siguientes pasos:
1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas.
 2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de la línea de base
 3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de destino.
 4. Realizar un análisis de brechas.
 5. Definir los componentes candidatos que conforman el plan de itinerario.
 6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura.
 7. Conducir una revisión formal con los interesados.
 8. Finalizar la arquitectura de datos.
 9. Crear el documento de definición de arquitectura.
- Y para la arquitectura de aplicaciones se sigue los siguientes pasos:
1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas.
 2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de aplicación de la línea de base.
 3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de aplicación de destino.
 4. Realizar el análisis de brechas.
 5. Definir los componentes candidatos que conforman el plan de itinerario.
 6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura.
 7. Conducir una revisión formal con los interesados.
 8. Finalizar la Arquitectura de Aplicación.
 9. Crear el Documento de Definición de Arquitectura.
5. **Fase D:** Arquitectura tecnológica describe el desarrollo de la arquitectura tecnológica para apoyar la Visión de Arquitectura acordada. Los pasos que se dan son:
- 1) Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
 - 2) Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de la línea de base

- 3) Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de destino
 - 4) Realizar el análisis de brechas
 - 5) Definir los componentes candidatos del plan de itinerario
 - 6) Resolver los impactos en el panorama de arquitectura
 - 7) Conducir una revisión formal con los interesados
 - 8) Finalizar la arquitectura tecnológica
 - 9) Crear el documento de definición de arquitectura
6. **Fase E:** Oportunidades y soluciones lleva a cabo la planificación inicial de la implantación e identificación de los vehículos de entrega de la arquitectura definida en las fases anteriores.
7. **Fase F:** Planificación de la migración aborda cómo pasar de las arquitecturas de referencia a las arquitecturas objetivo mediante la finalización de un plan detallado de implantación y migración.
8. **Fase G:** La gobernanza de la implantación proporciona una supervisión arquitectónica de la implantación.
9. **Fase H:** Gestión de cambios en la arquitectura: establece procedimientos para gestionar los cambios en la nueva arquitectura.

La gestión de requisitos examina el proceso de gestión de los requisitos de arquitectura a lo largo de la ADM (The Open Group, 2018). En la Figura 3 se muestra el ciclo de desarrollo de la arquitectura.

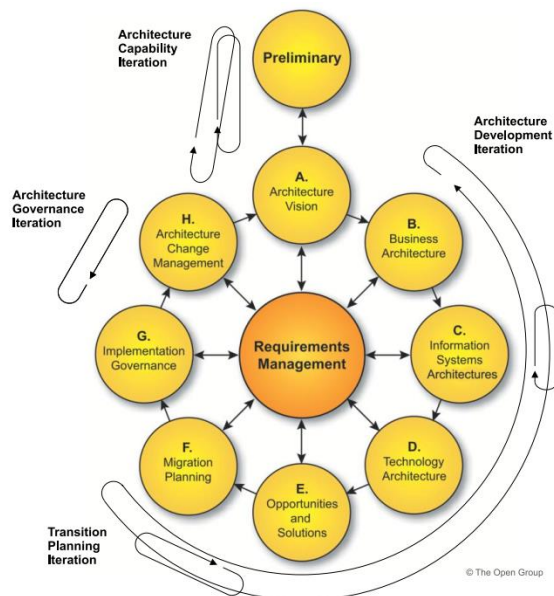
Figura 3
Ciclo de desarrollo de arquitectura



Nota. Diagrama del ciclo de arquitectura. Adaptado de The Open Group (2018).

Y sus interrelaciones se muestra en la Figura 4.

Figura 4
Interrelación entre las fases



Nota. Diagrama de interrelación de fases. Adaptado de The Open Group (2018).

2.2.2.2. Marcos de gestión

El TOGAF ADM es un método genérico, destinado a ser utilizado por empresas de una amplia variedad de tipos de industria y geografías. También está diseñado para su uso con una amplia variedad de otros marcos de arquitectura empresarial, si es necesario (aunque se puede utilizar perfectamente por sí mismo, sin adaptación).

El marco TOGAF tiene que coexistir y mejorar las capacidades operativas de otros marcos de gestión que estén presentes en cualquier organización, ya sea formal o informalmente. Además de estos marcos, la mayoría de las organizaciones disponen de un método para el desarrollo de soluciones, la mayoría de las cuales tienen un componente informático. La importancia de los sistemas radica en que reúnen los distintos ámbitos (también conocidos como Personas, Procesos y Material/Tecnología) para ofrecer una capacidad empresarial.

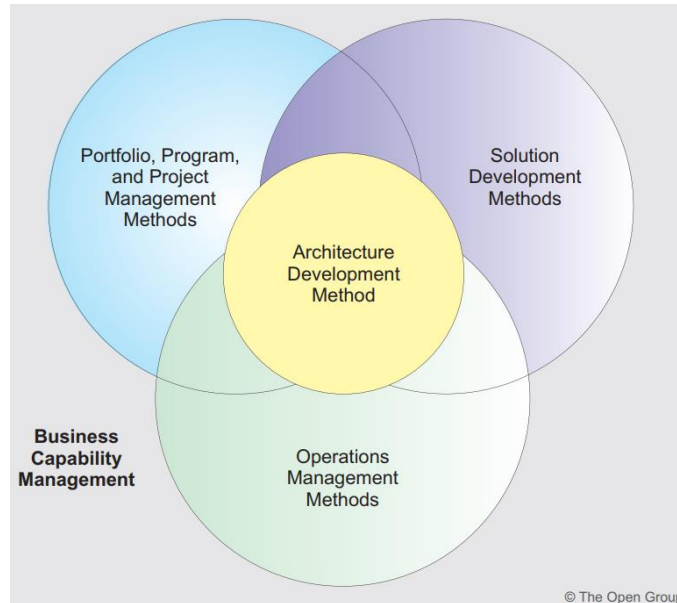
Los principales marcos que se sugiere coordinar con el marco TOGAF son:

- ✓ **Gestión de la capacidad empresarial**, que determina qué capacidades empresariales son necesarias para aportar valor empresarial, incluida la definición del rendimiento de la inversión y las medidas de control/rendimiento necesarias.
- ✓ **Métodos de gestión de proyectos/carteras** que determinan cómo gestiona una empresa sus iniciativas de cambio.
- ✓ **Métodos de gestión de operaciones** que describen cómo una empresa gestiona sus operaciones diarias, incluidas las TI.
- ✓ **Métodos de desarrollo de soluciones** que formalizan la forma en que se suministran los sistemas de negocio de acuerdo con las estructuras desarrolladas en la arquitectura de TI.

Como se ilustra en la Figura 5, estos marcos no son discretos y existen solapamientos significativos entre ellos y la gestión de la capacidad empresarial. Esta última incluye la entrega de valor empresarial medido por el rendimiento. El significado general es que el arquitecto de empresa que aplica el marco TOGAF no puede centrarse únicamente en la implementación de TI, sino que debe ser consciente del impacto que la arquitectura tiene en toda la empresa (The Open Group, 2018).

Figura 5

Marcos de gestión para coordinarse con el marco TOGAF



Nota. Tomado de The Open Group, 2018.

2.2.2.3. Productos, artefactos y componentes básicos

Los arquitectos que ejecutan el ADM producirán una serie de productos como resultado de sus esfuerzos, tales como flujos de procesos, requisitos arquitectónicos, planes de proyecto, evaluaciones de cumplimiento del proyecto, etc. El marco de contenido de arquitectura TOGAF (ver Parte IV, 29. Introducción a la Parte IV) proporciona un modelo estructural para el contenido arquitectónico que permite que los principales productos de trabajo sean consistentemente definidos, estructurados y presentados. El marco de contenido de arquitectura utiliza las siguientes tres categorías para describir el tipo de producto de trabajo arquitectónico dentro del contexto de uso (The Open Group, 2018):

- **Un entregable** es un producto de trabajo especificado contractualmente y, a su vez, revisado, acordado y firmado formalmente por las partes interesadas. Los entregables representan el resultado de los proyectos y aquellos entregables que están en forma de documentación normalmente se archivan al finalizar un

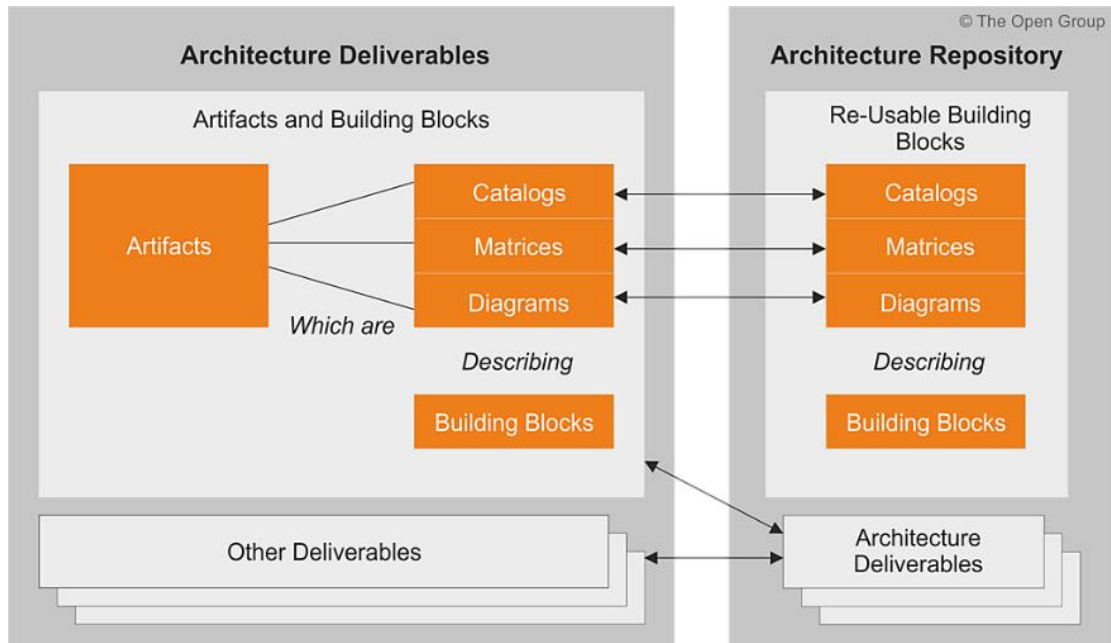
proyecto o se transfieren a un repositorio de arquitectura como modelo de referencia, estándar o instantánea del paisaje de arquitectura en un momento dado.

- **Un artefacto** es un producto de trabajo arquitectónico que describe un aspecto de la arquitectura. Los artefactos se clasifican generalmente como catálogos (listas de cosas), matrices (que muestran las relaciones entre las cosas) y diagramas (imágenes de cosas). Por ejemplo, un catálogo de requisitos, una matriz de interacciones empresariales o un diagrama de casos de uso. Un entregable arquitectónico puede contener muchos artefactos y los artefactos formarán el contenido del repositorio de arquitectura.
- **Un building block** representa un componente (potencialmente reutilizable) de capacidad empresarial que puede combinarse con otros building blocks para ofrecer arquitecturas y soluciones.
- **Los building blocks** pueden definirse con distintos niveles de detalle, en función de la fase de desarrollo de la arquitectura en la que se encuentren. Por ejemplo, en una fase inicial, un building block puede consistir simplemente en un nombre o una descripción esquemática. Más adelante, un building block puede descomponerse en múltiples building blocks de apoyo e ir acompañado de una especificación completa. Los building blocks pueden referirse a "arquitecturas" o "soluciones".
 - **Los bloques de construcción de arquitecturas (ABB)** suelen describir la capacidad requerida y dan forma a la especificación de los bloques de construcción de soluciones (SBB); por ejemplo, en una empresa puede ser necesaria una capacidad de servicio al cliente, respaldada por muchos SBB, como procesos, datos y software de aplicación.
 - **Los bloques de construcción de soluciones (SBB)** representan componentes que se utilizarán para implementar la capacidad requerida; por ejemplo, una red es un bloque de construcción que puede describirse a través de artefactos complementarios y luego ponerse en uso para realizar soluciones para la empresa.

Las relaciones entre entregables, artefactos y bloques de construcción se muestran en la Figura 6 (The Open Group, 2018).

Figura 6

Relaciones entre entregables, artefactos y bloques de construcción



Nota. Tomado de The Open Group, 2018.

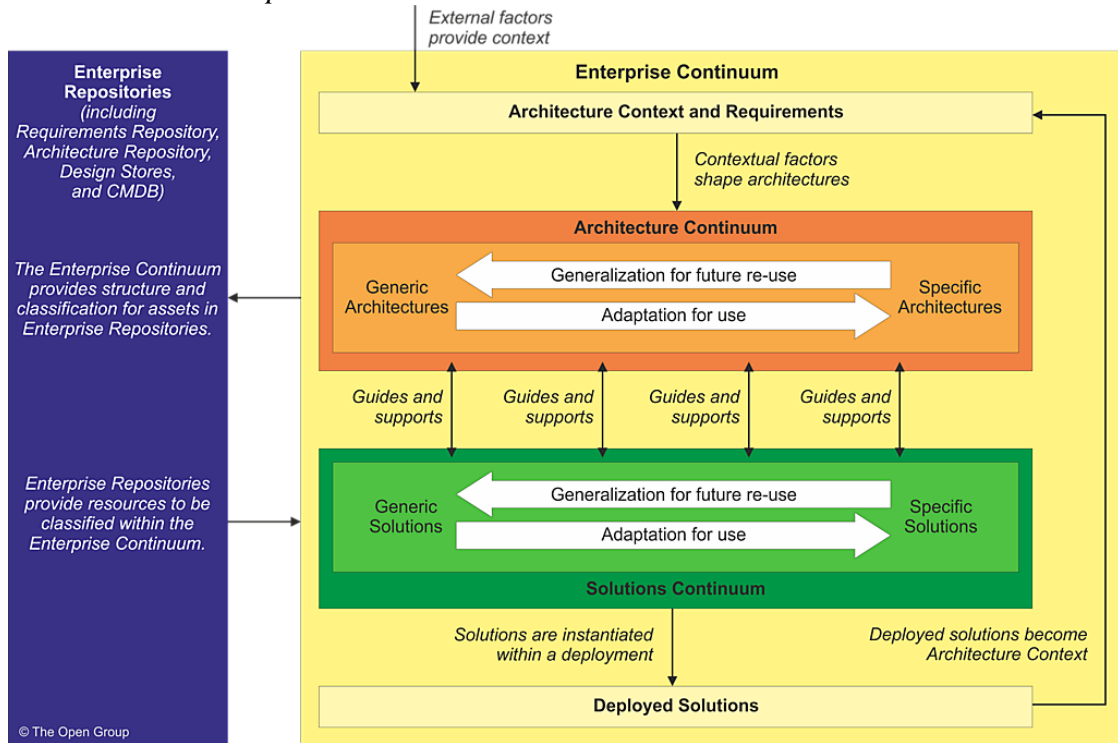
2.2.2.4. Continuum de la empresa

El estándar TOGAF incluye el concepto de Enterprise Continuum, que crea un contexto amplio para el desarrollador y explica cómo se pueden usar soluciones comunes y especializadas para respaldar las necesidades de cada organización. El desarrollo empresarial es una vista de la base de datos de arquitectura que proporciona formas de organizar los planes de producción y las soluciones de la organización a medida que cambian de la arquitectura estándar a la arquitectura única de la organización. La empresa opera sobre dos conceptos relacionados, desarrollo de infraestructura y entrega de soluciones. En la Figura 7 se muestra una descripción general de la estructura y el significado de Enterprise Continuum (The Open Group, 2018).

2.2.2.5. Repositorio de arquitectura

El concepto de repositorio de arquitectura, que apoya el Continuum Empresarial, puede utilizarse para almacenar diferentes clases de resultados arquitectónicos a diferentes niveles de abstracción, creados por el ADM. (The Open Group, 2018)

Figura 7
Continuum de la empresa



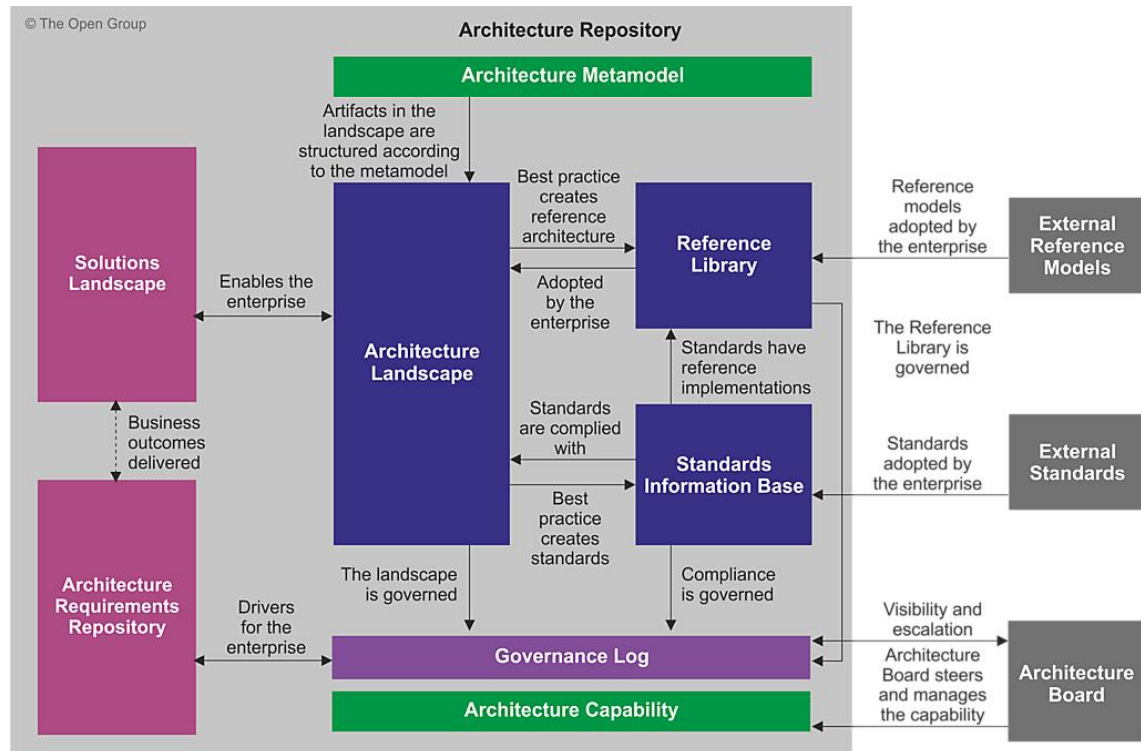
Nota. Tomado de The Open Group, 2018.

De este modo, el estándar TOGAF facilita la comprensión y la cooperación entre las partes interesadas y los profesionales a diferentes niveles. Mediante el Enterprise Continuum y el repositorio de arquitectura, se anima a los arquitectos a aprovechar todos los demás recursos y activos arquitectónicos relevantes en el desarrollo de una arquitectura específica de la organización. En este contexto, el TOGAF ADM puede ser considerado como la descripción de un proceso de ciclo de vida que opera en múltiples niveles dentro de la organización, operando dentro de un marco de gobierno holístico y produciendo resultados alineados que residen en un repositorio de arquitectura. El Enterprise Continuum proporciona un contexto valioso para entender los modelos arquitectónicos (The Open Group, 2018):

La Figura 8 muestra los bloques de construcción y sus relaciones entre sí, y las limitaciones y requisitos de un ciclo de desarrollo de arquitectura. La estructura del repositorio de arquitectura TOGAF. Arroz. 8 (clase abierta, 2018).

Figura 8

Estructura del repositorio de arquitectura TOGAF



Nota. Tomado de The Open Group, 2018.

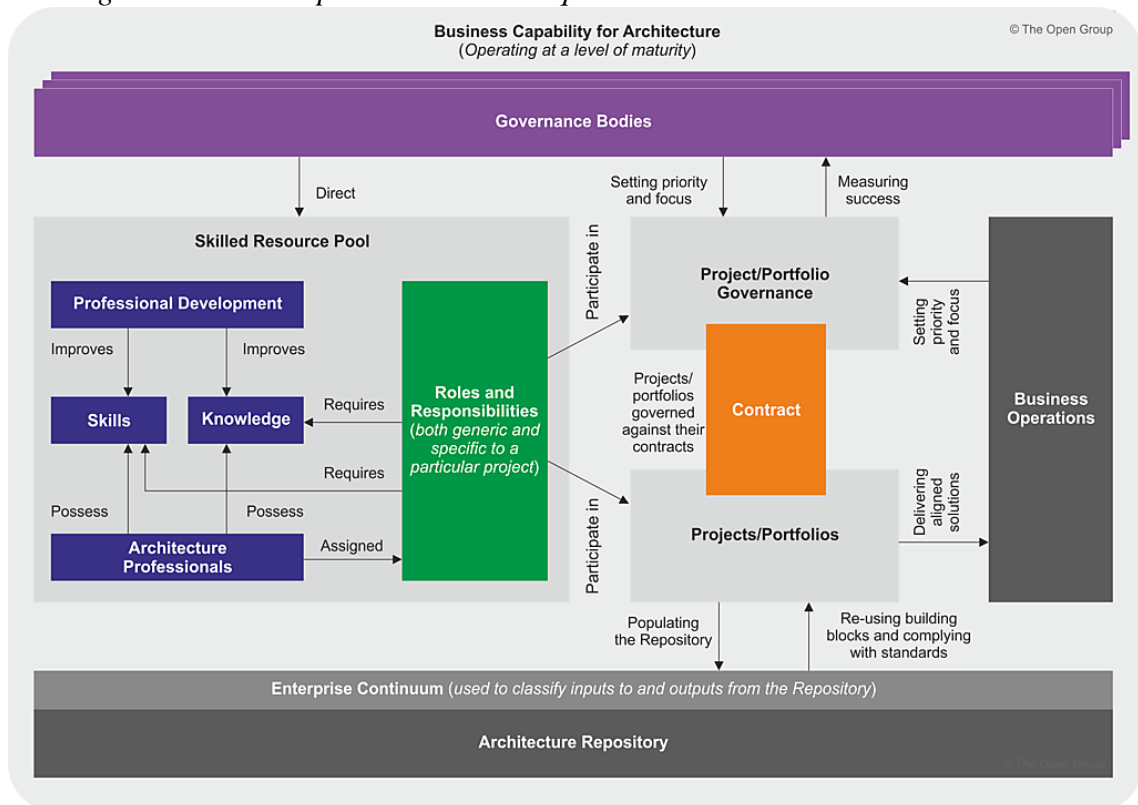
Los principales componentes (Figura 9) de un repositorio de arquitectura son los siguientes (The Open Group, 2018):

- ✓ El metamodelo de arquitectura describe la aplicación a medida de la organización de un marco de arquitectura, incluyendo un metamodelo para el contenido de la arquitectura.
- ✓ La capacidad de arquitectura define los parámetros, estructuras y procesos que soportan el gobierno del repositorio de arquitectura.
- ✓ El paisaje de arquitectura es la representación arquitectónica de los activos desplegados dentro de la empresa operativa en un momento determinado - el paisaje es probable que exista en múltiples niveles de abstracción para adaptarse a diferentes objetivos de arquitectura.
- ✓ La Base de Información de Estándares (SIB) captura los estándares que deben cumplir las nuevas arquitecturas, que pueden incluir estándares industriales,

productos y servicios seleccionados de proveedores o servicios compartidos ya desplegados en la organización.

- ✓ La biblioteca de referencia proporciona directrices, plantillas, patrones y otras formas de material de referencia que pueden aprovecharse para acelerar la creación de nuevas arquitecturas para la empresa.
- ✓ El registro administrativo contiene los registros de las actividades administrativas de la empresa.
- ✓ El repositorio de requisitos de arquitectura proporciona un resumen de todos los requisitos arquitectónicos aprobados acordados por el *Building Council*.
- ✓ El sitio de la solución representa la construcción del SBB que respalda el sitio de construcción y es planificado o proporcionado por la empresa.

Figura 9
Visión general de las capacidades de la arquitectura TOGAF



Nota. Tomado de The Open Group, 2018.

2.2.2.5.1. Gestión de Requerimientos

La gestión de requisitos de construcción se aplica a todas las etapas del ciclo ADM. La gestión de requisitos es un proceso dinámico que tiene como objetivo identificar los requisitos comerciales, mantenerlos y ajustarlos al nivel adecuado de ADM. La capacidad de enfrentar las necesidades cambiantes es esencial para el sistema ADM, ya que su diseño y comportamiento están sujetos a la incertidumbre y al cambio, cerrando la brecha entre los deseos de los participantes y lo que se puede hacer como una solución efectiva (Josey et al, 2013).

Tabla 1
Gestión de requerimientos.

Objetivos	Pasos
Asegúrese de que los requisitos de gestión sean compatibles e implementados en todos los niveles relevantes de ADM.	Definir requisitos de documentación. Configure los ajustes necesarios. Administrar los requisitos del plan base.
Administrar la infraestructura requerida definida durante el ciclo ADM o una de sus fases.	Identificar los cambios necesarios; eliminar, agregar, cambiar y repetir las cosas más importantes.
Asegúrese de que los componentes básicos apropiados estén disponibles para su uso en cada etapa de la implementación.	Identificar los cambios necesarios y ajustar las prioridades; identificar y resolver conflictos; forman los requisitos que afectan a las sentencias. Revise las tendencias en la demanda de componentes ADM actuales y pasados. Realice los requisitos del paso H. Actualizar almacenamiento requerido Realice los cambios necesarios en este momento. Revise y analice el análisis de brechas en los pasos anteriores.
Entradas	Salidas
La entrada en el proceso de gestión de requisitos es la salida relacionada de los requisitos de cada nivel de ADM. Los primeros requisitos de alto nivel se presentan como parte de la Visión del Diseño. Cada plano revelará los requisitos detallados. Los resultados de las medidas se basan en nuevos tipos de requisitos (por ejemplo, requisitos de cumplimiento).	Requisitos modificados evalúe el impacto de los requisitos para determinar qué medidas de ADM deben revisarse para abordar los cambios. La versión final debe incluir todos los requisitos relevantes (por ejemplo, costo, tiempo y métricas comerciales).

Nota. Tomado de Josey et al (2013)

2.2.3. Sistemas de información

Sistemas de Información son sistemas computarizados, que trabajan debido a la interacción resuelta entre personas y computadora. Requieren que las gentes, el software y el hardware trabajen al unísono. Los sistemas de información dan soporte a un espectro amplio de tareas organizacionales, incluyendo el análisis de decisiones y la toma de decisiones. Podemos decir entonces como aporte que los sistemas de información es la interacción de personas software y hardware organizado que engloban un trabajo con un objetivo en común al apoyo de la organización. (Kendall, 2004)

2.3. Definición conceptual de términos

Sistema y Software: Blanchard (1990) describe el proceso diciendo "un sistema es una combinación de entornos (como personas, objetos, equipos, software, herramientas, datos, etc.) que están conectados de tal manera que pueden realizar una tarea específica de acuerdo con una necesidad específica, natural o artificial, físico o mental, abierto o cerrado, estable o dinámico". Este es un grupo de elementos que interactúan con cosas que hacen lo mismo o están bajo la influencia de la energía en una determinada relación.

Pressman (2008) describe el software como "estos son programas de computadora, estructuras de datos y su documentación que funcionan para proporcionar la lógica, la funcionalidad o el control necesarios. El software se refiere al hardware o soporte lógico de una computadora digital e incluye un conjunto de componentes lógicos necesarios para realizar ciertas funciones, a diferencia de los componentes físicos de un sistema, llamado hardware". Tales cosas lógicas incluyen, entre muchas otras, herramientas informáticas como procesadores de texto, hojas de cálculo, gestión de inventario, registros de compra y venta, etc.

Arquitectura de Software: Es el nivel más alto de planificación para el diseño de un sistema informático. La arquitectura del software consiste en un conjunto de patrones relacionados con los datos que proporcionan la base necesaria para construir el software del sistema de información. El diseño de software debe sentar las bases para que analistas, desarrolladores, programadores, testers y todo el recurso humano del proyecto trabajen al

unísono para lograr el objetivo de un sistema de información, cubriendo todas las necesidades. Cada diseño debe realizarse a través del proceso de diseño para determinar qué computadora hará el trabajo.

Según Bahit (2001), “la arquitectura de recursos es la forma en que los componentes del sistema se organizan, interactúan y se relacionan con el significado, utilizando el diseño y los valores y principios que enfatizan y promueven la usabilidad” un momento en que preparan una estrategia para su evolución.

Sistemas de información: Son sistemas informáticos, cuyo funcionamiento se basa en la interacción intencionada de una persona con un ordenador. Necesitan personas, software y hardware para trabajar juntos. Los sistemas de información respaldan muchas funciones organizacionales, incluido el análisis y la toma de decisiones. Como aporte, se puede decir que los sistemas de información son una colaboración de software organizado con personas que trabajan con el objetivo común de apoyar a la organización (Kendall, 2004)

Gestión de incidencias: La gestión de incidencias (Incident Management) es un proceso ITIL enmarcado en la fase de operación del servicio. Un Incidente se define como cualquier evento que no forma parte del funcionamiento estándar del servicio y que causa, o puede causar, una interrupción o una reducción de la calidad del servicio. La gestión de incidentes es el proceso de detección y registro, clasificación y apoyo inicial, investigación y diagnóstico, resolución y recuperación, y cierre de incidentes. El objetivo de la gestión de incidentes es restablecer el servicio lo antes posible. Es importante que se encuentre (operativa normal) dentro de los límites del acuerdo de nivel de servicios (SLA)¹.

¹ SLA = Un Service Level Agreement es un contrato que describe el nivel de servicio que un cliente espera de su proveedor. En español, también se llama Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS). Recuperado de <https://www.servicetonic.es/service-desk/que-es-un-sla/>

Arquitectura

La definición de arquitectura aquí no sólo se limita a un sentido general asociado con la construcción física, sino también en el contexto de los negocios y la arquitectura para la ingeniería de software; las siguientes son algunas definiciones relacionadas con la arquitectura:

1. La arquitectura son los componentes de un sistema formado por red, hardware y software que está estructurado.
2. El diseño global de la construcción tanto física como contextual, ya sea real o virtual.

De las definiciones anteriores se puede concluir que la arquitectura describe básicamente la forma de construcción del sistema plasmada en un modelo (blueprint) que se contempla desde varias perspectivas.

Empresa

He aquí algunas nociones de empresa:

1. Organizaciones que apoyan el entorno empresarial y la misión que se ha fijado.
2. El buen funcionamiento del componente global de una organización que opera bajo el control de la misma.

La empresa no es sólo una organización con ánimo de lucro, sino también una organización sin ánimo de lucro, como una institución educativa superior, en este caso. La empresa puede estar en una organización como un todo o como una parte de la organización.

Arquitectura empresarial

La arquitectura empresarial (AE) es un enfoque integral para la planificación, diseño y ejecución de la estructura y operaciones de una organización. A continuación, se presentan cuatro definiciones de arquitectura empresarial basadas en los resultados de la búsqueda:

Definición 1

La arquitectura empresarial es un aspecto esencial de la estrategia empresarial que integra todos los aspectos de la organización, incluyendo su personal, sus procesos y su tecnología. Proporciona una visión holística de la organización, permitiendo tomar decisiones informadas y optimizar las inversiones en tecnología (Estrach, 2023).

Definición 2

La arquitectura empresarial describe cómo debe organizarse y funcionar una empresa para lograr sus objetivos. Proporciona un plan para apoyar la transformación de la empresa, evitando la duplicación de sistemas o servicios de TI, mejorando la resiliencia del sistema y aumentando la agilidad (Estrach, 2023).

Definición 3

La arquitectura empresarial o de negocio es la disposición estructural de un proyecto, departamento o empresa. Esta estructura puede contener varios componentes, como tecnología, información, procesos y aplicaciones. La arquitectura determina cómo estos componentes interactúan entre sí para funcionar como un mecanismo completo. Un arquitecto de empresa analiza estas conexiones para identificar los puntos fuertes y débiles del marco funcional de una empresa y desarrolla o implanta metodologías para optimizar las funciones y operaciones (Ideed, 2024).

Definición 4

Una arquitectura empresarial (EA) es un proyecto conceptual que define la estructura y el funcionamiento de las organizaciones, cuyo objetivo es determinar cómo una organización puede alcanzar eficazmente sus objetivos actuales y futuros. Implica también la práctica del análisis, la planificación, el diseño y la eventual aplicación del análisis en una empresa (Gillis, 2023).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Este proyecto tiene un enfoque cualitativo y de diseño no experimental transversal, realizado a nivel exploratorio, debido a que se lleva a cabo para estudiar un problema que no está definido claramente, que no se ha investigado lo suficiente o que, de otro modo, no se comprende bien. El enfoque no está diseñado para obtener resultados concluyentes, sino para obtener ideas que puedan sentar las bases de futuras investigaciones más específicas. por ser un tema poco aplicado y poco conocido (Arias, 2012, p.26) y descriptivo por ser un trabajo que busca a partir de la caracterización del problema proponer un diseño de arquitectura (TOGAF) que permita ubicarse en un inmediato nivel de investigación, partiendo del conocimiento adquirido (Arias, 2012, p.27), y transversal por haberse recolectando la información documentaria, en este caso, en un solo momento en función de lo indicado por Hernández et al. (2014, p. 154). En cuanto al método, el presente estudio tendrá similitud con el método caso de estudio, debido a que el TOGAF ADM, permite partir de una unidad clave de la empresa y luego replicarlo en todas sus unidades.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población está constituida por las universidades nacionales del Perú, pero debe tenerse en cuenta que según la Ley N° 30220, Ley Universitaria, las universidades son Instituciones académicas autónomas, y, por tanto, establecen sus normas en base a dicha norma, el estatuto y su reglamento, su ROF, su MOF y otros. Es por ello que, en este estudio de investigación se tomó en forma referencial, debido a que con la poca información que se ha logrado como el ROF y MOF de cada universidad, en los cuales se ha detectado que cada universidad nacional en el Perú tiene diseñado su propia unidad de informática y sistemas.

3.2.2. Muestra

Por tratarse de una muestra no probabilística, se ha tomado una oficina de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Por tanto, la unidad de investigación en este estudio, tal como como fue concebido primigeniamente es la Unidad Informática y Sistemas de Información (USI) de la UNJBG.

3.3. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

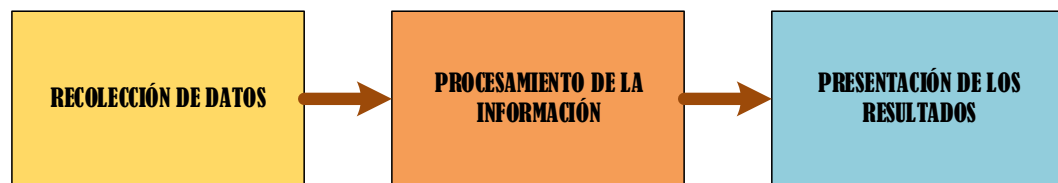
Para esta investigación se usó la técnica de revisión documental, ya que se revisaron diferentes fuentes como informes, libros, etc. y el instrumento es una laptop que se utilizó para registrar o almacenar información (Arias, 2012, p.69).

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Por tratarse de un estudio de investigación descriptivo, el procesamiento de datos corresponde a la recolección, revisión y clasificación de documentos relacionados con la USI, dentro del organigrama general de la UNJBG, el cual obedece al diagrama de la Figura 10.

Figura 10

Esquema del proceso de investigación



Durante el análisis se empleó la interpretación lógica, para análisis de resultados o análisis descriptivo.

CAPÍTULO IV

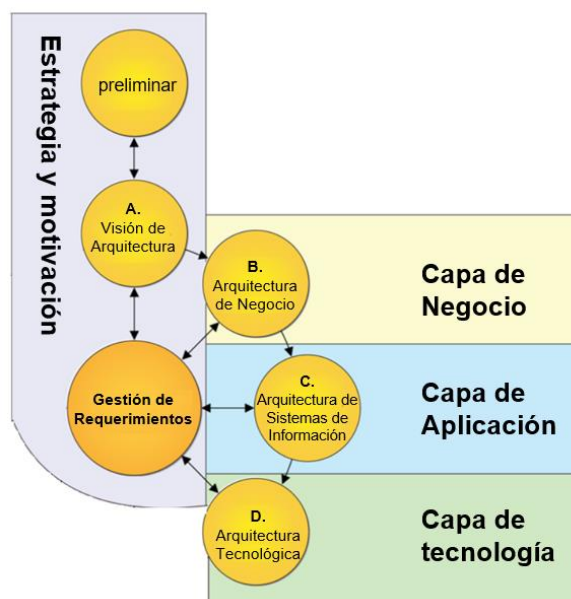
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados propuesta

Modelo de referencia de la UNJBG de la construcción empresarial a modo de propuesta. Este capítulo muestra los pasos seguidos para encontrar un plan de negocios basado en el sistema TOGAF ADM. Para el análisis de este caso, se utilizó de la parte A a D como se ve en la Figura 11, donde se utilizaron las partes confirmadas, esto permite revelar las características únicas de la USI y las necesidades específicas que tiene para crear esta estructura, con el objetivo de tener la orientación y las habilidades necesarias para responder rápidamente a las necesidades de la universidad y los cambios requeridos por el medio del sistema, que no tiene una fuerte influencia en el modelo USI activo actual.

Figura 11

Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM)



Nota. Desarrollado en la The Open Group, 2018.

4.1.1. Fase preliminar

En la primera etapa se sentó las bases sobre las cuales se desarrollará la propuesta de AE para la USI, por lo tanto, la tarea principal es determinar cómo construir la capacidad necesaria, para ello se han seguido los siguientes pasos:

- a. Seleccione las entidades comerciales que se verán afectadas.
- b. Fortalecer la calidad del sistema y otras ayudas.
- c. Definir y crear un equipo de construcción de negocios y su organización.
- d. Definir y establecer principios estructurales.
- e. Desarrollar TOGAF y, en su caso, otras plataformas de referencia de infraestructuras seleccionadas.
- f. Usar materiales de construcción.

4.1.1.1. Determinar las áreas de la empresa que serán impactadas

Primeramente, de acuerdo a la problemática identificada, se presenta un caso de estudio sobre la implementación de un sistema de gestión de incidencias que sirva como herramienta de gestión.

Luego, para determinar las áreas que serán impactadas, se procedió a la revisión del Manual de Organización y Funciones de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y al Plan Estratégico Institucional (PEI). Con ello se concluyó que al área de mayor impacto es la Oficina de Informática y Sistemas (OSIS), debido a que parte de sus funciones y responsabilidades es la implementación de los sistemas de información y comunicaciones de la universidad, así mismo, será responsable de implementar la arquitectura empresarial.

Según el MOF- UNJBG 2013, página 170; la OSIS hoy USI cuenta con una Unidad de Tecnologías de la Información, con el objetivo de planificar, dirigir, coordinar, evaluar la ejecución de las actividades de la USI, el Plan Operativo ONGEI y de Alta Dirección a través de la Dirección de Gestión Administrativa (DGA) de la UNJBG.

Cabe resaltar que el 31 de mayo del 2021 se aprobó el ROF 2021 de la UNJBG, con Resolución Rectoral N° 2342-2017-UN/JBG; mediante la cual se establece modificaciones a la estructura orgánica de la universidad. Quedando establecido en la

página 28 del ROF 2017 a la USI como un órgano de apoyo de Rectorado y conformada por 3 áreas: Área de Análisis y Desarrollo de Sistemas, Área de Redes y Comunicaciones y Área de Soporte Técnico.

A. Unidad de Informática y Sistemas de Información (USI)

La Oficina de Informática y Sistemas de Información de la UNJBG, en adelante USI, fue creada mediante la Resolución Rectoral N° 1756-2017-UN/JBG de la Institución el 25 de enero del 2017.

La USI es la unidad encargada de gestionar, planificar e implementar proyectos en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación que tengan como objetivo mejorar la calidad de la educación y la gobernanza de la Universidad; además, es responsable de la operación y mantenimiento de los sistemas de información y equipos técnicos, la seguridad de la información y los equipos, y la atención al usuario. (Estructura Orgánica de la UNJBG, enero 2017). A continuación, se describen las funciones de la USI. La USI es un órgano especializado encargado de gestionar las tecnologías de la información y las comunicaciones para todas las áreas académicas y administrativas de la universidad considerando las condiciones básicas de calidad de la educación superior, licenciamiento y acreditación universitaria. Depende directamente del Rectorado, (Artículo 51, ROF 2017). En concordancia con el artículo 52, ROF 2017, son funciones de la Oficina de Informática y Sistemas de Información, las siguientes:

- a) Formular los planes informáticos, estratégicos, operativos y otros para una adecuada gestión de las tecnologías de información y comunicaciones, como soporte del cumplimiento de los propósitos institucionales de la universidad.
- b) Establecer lineamientos para mejorar el gobierno electrónico y la interoperabilidad con el uso de las TIC y mejorar los servicios de información para la comunidad universitaria y a los ciudadanos fortaleciendo la gestión pública y la transparencia institucional.
- c) Fomentar programas de mejoramiento de la calidad de los servicios académicos y administrativos por medio de la automatización de procesos y conectividad.

- d) Establecer medios y políticas para el uso de los servicios de correos electrónicos institucionales, intranet, internet, bases de datos, sistemas de información y uso de las TIC para una sociedad del conocimiento.
- e) Asesorar y establecer políticas y normas de gestión de seguridad de la información.
- f) Administrar el uso de las TIC de la Universidad, considerando sus necesidades y en función a los planes y políticas de la institución o del Estado.
- g) Asegurar y establecer las acciones que permitan brindar soporte tecnológico, informático y de comunicaciones a otros órganos y usuarios de la Universidad de las diferentes áreas académicas y administrativas, según corresponda.
- h) Establecer las especificaciones técnicas para las adquisiciones de nuevos equipos TIC solicitadas por las dependencias académicas y administrativas con la finalidad de estandarizar los medios.
- i) Establecer las especificaciones técnicas para las adquisiciones de software no especializados académicamente; solicitadas por las dependencias con la finalidad de estandarizar los medios.
- j) Conducir y administrar los medios y sistemas de comunicación e información alternos para mejorar servicios administrativos o académicos de la comunidad universitaria.
- k) Determinar la aplicación de otras disposiciones de la Alta Dirección y las normas emanadas por el ONGEI.
- l) Otras que se le designen por disposición o normativa expresa, en el ámbito de su competencia.

B. Las funciones específicas en el Área de Soporte Técnico son:

- a) Brindar el soporte técnico a otros órganos y usuarios de la Universidad para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas físicos o lógicos que correspondan a tecnología informática y comunicaciones.
- b) Proponer las especificaciones técnicas para las adquisiciones de equipos TIC, solicitadas por las dependencias académicas y administrativas con la finalidad de estandarizar los medios.

C. Estructura organizacional

La (OSIS) USI cuenta con tres áreas principales:

- ☐ Área de Redes y Comunicaciones.
- ☐ Área de Análisis y Desarrollo de Sistemas.
- ☐ Área de Soporte Técnico.

En la Figura 12 se muestra la estructura organizacional de la USI de la UNJBG.

Figura 12

Esquema organizacional de la USI-UN/JBG



Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.1.1.2. Confirmar los marcos de referencia de gobierno y de soporte adicional

El marco de referencia de arquitectura empresarial es el TOGAF v. 9.1, que cuenta con un conjunto extenso de conceptos y guías para apoyar el establecimiento de una jerarquía integrada de arquitecturas desarrolladas por equipos dentro de grandes organizaciones que operan dentro de un modelo de gobierno arquitectónico global. (Josey et al, 2013)

La clave de TOGAF es el método ADM para desarrollar una arquitectura empresarial que aborda las necesidades de negocio.

Adicionalmente se cuenta con el PEI de la UNJBG.

4.1.1.3. Definir y establecer el equipo de arquitectura empresarial y su organización

Para la implementación de la arquitectura empresarial es importante definir equipos de trabajo multidisciplinarios, los cuales se propone en la Tabla 14.

Tabla 2

Equipos de trabajo para la implementación AE.

Equipo	Descripción
Equipo consultor	Se encarga de facilitar el proceso de entendimiento y de implementación de TOGAF al equipo gestor. Puede estar conformado por un Consultor certificado en TOGAF o arquitectos de software externos con conocimientos en TOGAF y/o experiencia implementando arquitecturas empresariales.
Equipo de gestión de proyecto	Se encarga de la gestión de la implementación y control de la arquitectura empresarial. Este equipo es liderado por el jefe de la USI (OSIS), además está compuesto por los responsables de cada área de la oficina.
Equipo de procesos de negocio	Se encarga de identificar, analizar y modelar (diagramar y documentar) los procesos de la USI (OSIS). Este equipo es liderado por la Oficina General de Planificación (ROF 2017) en colaboración con la Dirección General de Administración quien lidera el proceso de revisar.
Equipo de tecnología	Se encarga de identificar, analizar y modelar la infraestructura tecnológica en la USI (OSIS). Este equipo está liderado por el responsable del Área de Redes y Comunicaciones.
Equipo de desarrollo	Se encarga de identificar, analizar los servicios y las aplicaciones propuestas para luego mediante iteraciones diseñar, implementar y mantener el desarrollo de los sistemas de información en la USI (OSIS). Este equipo está liderado por el responsable del Área de Análisis y Desarrollo de Sistemas

Fuente: Elaboración propia, 2018.

4.1.1.4. Identificar y establecer los principios de arquitectura

En este punto, se precisan los principios generales de la arquitectura que corresponden a la institución y que deben ser considerados de manera obligatoria cuando se diseñen las arquitecturas.

A continuación, se presentarán los principios que guiarán el desarrollo de la arquitectura, para esto, se dividirán en 4 partes:

1. Principios del negocio: Se debe asegurar que la arquitectura de la Unidad de Sistemas e Informática esté alineada con el principio de formar profesionales altamente competitivos. Esto implica desarrollar y mantener sistemas y aplicaciones que apoyen la formación, capacitación y desarrollo de los profesionales, así como la gestión eficiente de los recursos de la UNJBG.

2. Principios de los datos: Es fundamental que la arquitectura de la Unidad de Sistemas e Informática garantice la calidad, utilidad y disponibilidad inmediata de la información utilizada para la operación y toma de decisiones. Esto se puede lograr mediante el diseño e implementación de sistemas de gestión de datos que aseguren la integridad, seguridad y accesibilidad de la información.

3. Principios de las aplicaciones: La arquitectura de la Unidad de Sistemas e Informática debe seguir los principios de orientación a servicios y multidispositivo en el desarrollo, adquisición o adaptación de aplicaciones. Esto implica la creación de aplicaciones que sean modulares, interoperables y que puedan ser utilizadas en diferentes dispositivos, lo que facilitará el acceso a la información y servicios educativos.

4. Principios de la tecnología: Se debe garantizar que la arquitectura de la Unidad de Sistemas e Informática cumpla con los principios de capacidad, disponibilidad y cumplimiento de estándares en la inversión y uso de infraestructura tecnológica. Esto incluye la selección y adopción de tecnologías que soporten la escalabilidad, confiabilidad y seguridad de los sistemas de información y comunicación.

En consecuencia, al seguir estos principios, la Unidad de Sistemas e Informática podrá desarrollar una arquitectura empresarial sólida y alineada con los objetivos de la institución, lo que contribuirá a la formación de profesionales altamente competitivos y a la mejora continua de los procesos educativos y administrativos.

4.1.1.5. Adaptar TOGAF

Se adaptará el marco de referencia TOGAF, y en caso necesario, otros marcos de arquitectura seleccionados. Aunque este trabajo se fundamenta en el marco TOGAF, es

importante destacar que la USI no dispone de una arquitectura previamente definida. Por ende, no se abordarán todos los artefactos requeridos por este Framework.

En cada fase del proceso TOGAF se espera la elaboración de un documento final. Sin embargo, en este proyecto se considerará el presente documento como el definitivo, sin la necesidad de generar un documento por cada fase. Se garantizará, no obstante, que se documenten todos los recursos tecnológicos, humanos y procesos necesarios para la implementación de la arquitectura empresarial.

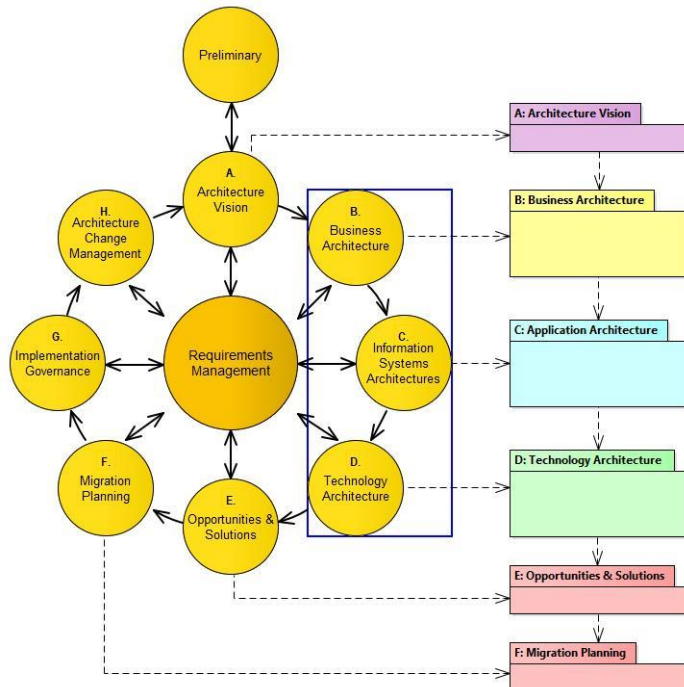
4.1.1.6. Implementar herramientas de arquitectura

TOGAF tiene un ADM para desarrollar una arquitectura empresarial que aborda las necesidades de la organización. El ADM describe cómo obtener una arquitectura empresarial que sea específica para la organización y para responder a los requerimientos del negocio. El ADM es el componente principal de TOGAF y proporciona dirección a los arquitectos en varios niveles, tal como se muestra en la Figura 12 que:

- ✓ Proporciona varias fases de desarrollo de arquitectura (Arquitectura de Negocio, Arquitecturas de Sistemas de Información, Arquitectura Tecnológica) en un ciclo, que sirve como una plantilla general de procesos para la actividad de desarrollo de la arquitectura.
- ✓ Proporciona una narrativa de cada fase de la arquitectura, describiendo la fase en términos de objetivos, enfoque, entradas, pasos a seguir, y salidas. Las secciones de entradas y salidas proporcionan una definición de la estructura del contenido de arquitectura y entregables (una descripción detallada de las entradas de la fase y las salidas de la fase se da en el marco de referencia del contenido arquitectónico).

Figura 12

TOGAF ADM



Fuente: Elaboración propia en base a The Open Group, 2018.

4.1.2. Fase A: Visión de la Arquitectura

La fase A se centra en el inicio del proyecto, con el propósito de forjar una visión panorámica de las capacidades y el valor empresarial que se aspira alcanzar a través de la arquitectura empresarial propuesta. Es importante destacar que el punto 7 ya fue abordado en la fase previa.

4.1.2.1. Establecer el proyecto de arquitectura

Este proyecto tuvo como fin diseñar un modelo de arquitectura empresarial haciendo uso de un Framework o marco de referencia de Arquitectura Empresarial TOGAF, que permita iniciar una correcta práctica para la implementación de la Arquitectura Empresarial de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna. Para ello se ha descrito un caso de estudio donde se propone el proceso de la gestión de incidencias del usuario para definir una línea base que sirva de referencia para la implementación de un sistema de gestión de incidencias.

4.1.2.2. Identificar a los interesados, las preocupaciones y los requerimientos de negocio

Se determinó los *stakeholders* con base a la interacción que tienen con la USI, y se clasificaron según el nivel de decisión que tienen sobre la USI, son los principales interesados en colaborar en el proceso de implementar la arquitectura empresarial, por ello son conscientes del valor que aporta las tecnologías de información y deben estar dispuestos a impulsar el cambio que se requiera. En la Tabla 3 se describe la matriz de interesados de la USI, con su respectiva descripción, el poder de decisión con el que cuenta, así como sus principales preocupaciones.

Tabla 3
Matriz de interesados

Interesado	Descripción	Poder de decisión	Preocupaciones
Rector	Máxima autoridad de la Universidad	Alto	Contar con la tecnología actualizada e integrada que permita cumplir los objetivos de la institución
Vicerrectores	Máxima autoridad académica y de investigación	Alto	Utilizar las herramientas tecnológicas al servicio de la educación
Jefe de la Oficina General de Planificación	Responsable operativo de la universidad	Alto	Que los servicios tecnológicos que utilizan las áreas se encuentren integradas y funcionando correctamente
Director General de Administración	Responsable de la administración de la universidad	Medio	Que los servicios tecnológicos estén funcionando y brindando información actualizada y confiable
Jefe de la Oficina de Informática y Sistemas de Información	Responsable de gestionar las tecnologías de la información y las comunicaciones de la universidad	Alto	Cumplir los requerimientos con el equipo que se dispone. Lograr una alta disponibilidad de los sistemas de información, actualizados constantemente
Decanos	Máxima autoridad de Facultad	Medio	Disponibilidad de los servicios informáticos y de comunicación Contar con información confiable para tomar decisiones
Directores de Escuela	Autoridad de la Escuela Profesional	Medio	Que los estudiantes puedan desarrollar sus actividades académicas sin ningún problema en los sistemas con los que interactúa

Interesado	Descripción	Poder de decisión	Preocupaciones
Técnicos de centros de cómputo	Soporte técnico	Bajo	Brindar soluciones rápidas a los usuarios de sistemas
Personal administrativo	Usuario de sistemas	Bajo	Disponer de los servicios informáticos para realizar sus actividades y brindar atención al público de forma inmediata con información actualizada y confiable
Docentes	Usuario de sistemas	Bajo	Desarrollar sus actividades académicas con las herramientas tecnológicas adecuadas
Estudiantes	Usuario de sistemas	Bajo	Desarrollar sus actividades académicas con las herramientas tecnológicas adecuadas

Nota. Para diseño e implementación de AE para la UNJBG, 2018

4.1.2.3. Confirmar y elaborar objetivos de negocio, motivaciones de negocio y limitaciones

El rol central permite especificar la naturaleza de creación de la UNJBG, el mismo que está dirigido para la comunidad universitaria formando parte de la misión de la UNJBG; a la misma que se ha agregado los atributos de calidad, con principios éticos, proyección y extensión universitaria y responsabilidad social, para guiar el desarrollo del rol en mención. (PEI, 2017)

La **misión de la UNJBG** es “Brindar formación profesional humanista, científica y tecnológica a los estudiantes universitarios con calidad y responsabilidad social”.

Tomando en consideración el fin de la UNJBG, y comprometidos a contribuir con la meta del sector que es construir un sistema educativo de calidad donde todos los peruanos tengan las oportunidades para desarrollar al máximo su potencial, se definen tres (03) objetivos institucionales, mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4

Objetivos estratégicos institucionales de la UNJBG.

N°	Objetivo Estratégico Institucional	Indicadores
OEI1	Mejorar la calidad de la formación profesional de los estudiantes universitarios.	Porcentaje de egresados que se encuentran laborando, en su especialidad, al primer año de su egreso
OEI2	Fortalecer la investigación científica, tecnológica y humanística de la comunidad académica.	Porcentaje de investigaciones publicadas en revistas indexadas.
OEI3	Desarrollar responsabilidad social en la comunidad universitaria.	Porcentaje de miembros de la comunidad universitaria que participa en programas de responsabilidad social.

Fuente: PEI (2017)

4.1.2.4. Evaluar las capacidades del negocio

La USI cuenta con un espacio físico, donde se ubican las personas asignadas al desarrollo de sistemas, también se encuentran las áreas de servicio, mantenimiento y redes, y finalmente, el personal que labora en Facultades, quienes por sus actividades se encuentran en la dependencia a la que fueron asignados.

4.1.2.5. Evaluar la preparación para la transformación del negocio

Con el objetivo de utilizar la formación que el personal posee, es importante que se llegue a definir claramente los procesos en los que se encuentra la USI, de acuerdo a sus 3 áreas (ROF, 2017).

Por lo tanto, se considera que al realizar talleres de capacitación y sensibilización al personal en el uso de la arquitectura diseñada servirá para posteriormente evaluar la capacidad de transformación del negocio.

4.1.2.6. Definir el alcance

El Arhitecture Development Method (ADM) proporciona una secuencia recomendada de fases y pasos para el desarrollo de una arquitectura empresarial en toda

una organización, pero no puede determinar el alcance, ya que éste debe ser establecido por la propia organización.

En el contexto de la USI de la UNJBG, que está actualizando sus procesos, se ha decidido realizar un estudio de caso sobre la gestión de incidencias como punto de partida para su replicación en otros procesos. Por lo tanto, si es necesario trabajar con todos los procesos en alguna de las fases, se llevará a cabo. Sin embargo, este trabajo se limitará a la fase D, como se indicó anteriormente. Se procurará ser lo más descriptivo posible para facilitar y agilizar su implementación posterior.

Es importante destacar que, para este caso, se han completado íntegramente las dos primeras iteraciones, ya que servirán como base para la propuesta de la arquitectura empresarial.

4.1.2.7. Desarrollar la visión de la arquitectura

Cabe resaltar que la USI de la UNJBG no cuenta con un modelo definido por lo que se necesita tener un marco de referencia a seguir. Por ello, a lo largo de las fases del ADM se describió cada fase de acuerdo al objetivo estratégico propuesto en este trabajo, es decir “Incrementar la satisfacción de los usuarios mejorando los tiempos de respuesta de soporte en un tiempo máximo de 1 hora” los cuales están directamente relacionados con los objetivos del área de soporte de la USI (ROF, 2017):

- Fomentar programas de mejoramiento de la calidad de los servicios académicos y administrativos por medio de la automatización de procesos y conectividad.
- Asegurar y establecer las acciones que permitan brindar soporte tecnológico, informático y de comunicaciones a otros órganos y usuarios de la Universidad de las diferentes áreas académicas y administrativas, según corresponda.

4.1.2.8. Definir las propuestas de valor de la arquitectura de destino e indicadores clave de desempeño (KPI - Key Performance Indicators)

Posterior a la realización de la arquitectura se deberá identificar los indicadores de control que se considere más adecuado para cada área de la OSIS; establecer un grupo de

trabajo que revise los riesgos de la implementación que se pueden realizar en la ejecución, mismos que se realizarán en etapas posteriores a las que define el alcance de este trabajo.

4.1.2.9. Identificar los riesgos de la transformación del negocio y las actividades de mitigación

Esta actividad al igual que la anterior se llevará a cabo en fases posteriores a las del alcance del trabajo, pero es importante indicar que se debe realizar reuniones con los coordinadores de cada área y el grupo de trabajo arquitectónico, para establecer los riesgos que se puedan encontrar y elaborar un plan de mitigación de riesgos encontrados y un plan de gestión de riesgos.

4.1.3. Fase B: Arquitectura de negocio

En esta fase se debe realizar los pasos que se muestran en el capítulo anterior, sin embargo, cabe resaltar que los pasos 7, 8 y 9 no son descritos, la explicación se detalla en el punto 4.1.3.5.

4.1.3.1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas

Para la definición de la presente arquitectura solo se contó con el nuevo organigrama de la USI, que se muestra en la Figura 12.

4.1.3.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de la línea de base

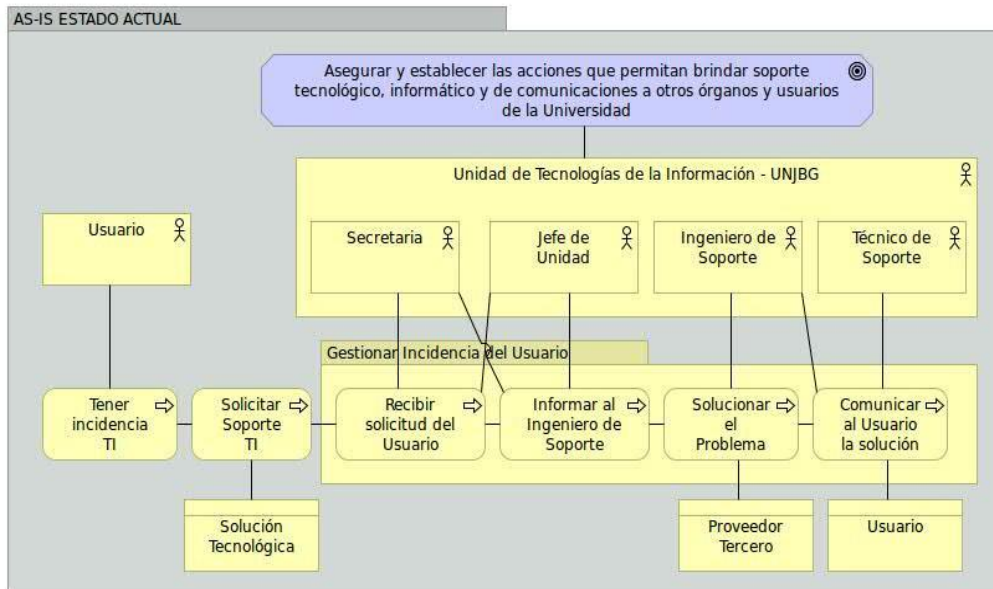
Para definir mejor la arquitectura de negocio se describirán los procesos que se ejecutan en la USI, ya que se encuentra actualmente en proceso de modificación. Según las funciones de la USI (ROF, 2017), se seleccionó el objetivo acorde al caso de estudio:

Asegurar y establecer las acciones que permitan brindar soporte tecnológico, informático y de comunicaciones a otros órganos y usuarios de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de las diferentes áreas académicas y administrativas, según corresponda.

El actual MOF no describe el proceso para la gestión de incidencias. Por lo que, se describe una propuesta sobre el estado actual del proceso de la gestión de incidencias, facilitado visualmente con el diagrama que se muestra en la Figura 13.

Figura 13

Modelo AS - IS de la arquitectura de negocio

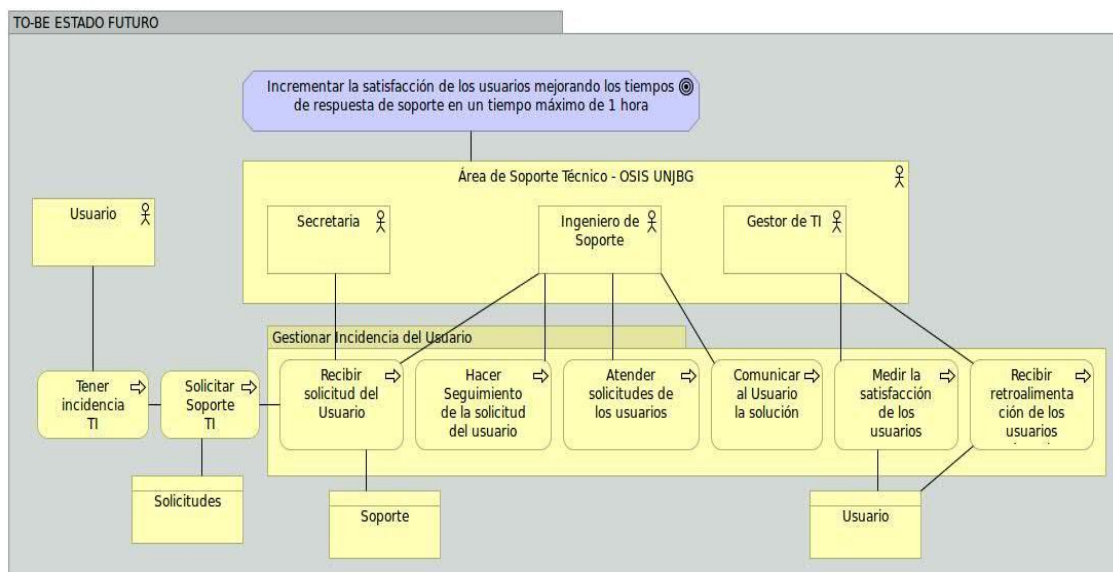


4.1.3.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de negocio de destino

Se planteó un objetivo estratégico Smart: Incrementar la satisfacción de los usuarios mejorando los tiempos de respuesta de soporte en un tiempo máximo de 1 hora (Figura 14).

Figura 14

Modelo TO-BE de la arquitectura de negocio



4.1.3.4. Realizar un análisis de brechas

Para resumir lo indicado en la línea base y línea destino, se procede a realizar un análisis de brecha para mostrar las diferencias a considerar para llegar al objetivo (Tabla 5).

Tabla 5
Análisis de brecha de la arquitectura de negocio

Línea Destino	Tener Incidencia TI	Solicitar Soporte TI	Recibir solicitud del usuario	Hacer seguimiento de la solicitud del usuario	Atender solicitudes de los usuarios	Comunicar al usuario la solución	Medir la satisfacción de los usuarios	Recibir retroalimentación de los usuarios
Línea Base								
Tener Incidencia TI	incluido							
Solicitar Soporte TI		incluido						
Recibir solicitud del usuario			- Sistematizar el reporte de incidentes. - Capacitar al Usuario					
Informar al Ingeniero de soporte				- Recibir notificaciones del reporte automatizado				
Solucionar el problema					- Gestionar mediante un sistema de tickets			
Comunicar al Usuario la solución						incluido		
Nuevo				- Optimizar tiempo en gestión de los requerimientos - Capacidad de atender más usuarios - Evitar solicitudes repetidas			- Mediante una interfaz el usuario pueda registrar su valoración del servicio	- Mediante la resolución de las incidencias se va generando una base de conocimiento en el sistema. - Replicación de las soluciones a diferentes usuarios para casos generales.

4.1.3.5. Definir los componentes candidatos del plan de itinerario

La propuesta que se presenta en esta fase va a generar nuevas políticas o directrices en las diferentes áreas que reportan incidencias y solicitan el servicio, por este motivo se considera realizar talleres de capacitación sobre el nuevo proceso de gestión de incidencias del área de soporte de la USI, y al mismo tiempo ayudará para validar los cambios que se piensan realizar para mejorar el proceso.

4.1.3.6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura

La implementación de una arquitectura empresarial puede tener un impacto significativamente positivo en una institución y sus usuarios finales. Para garantizar una transición exitosa, es crucial comunicar los beneficios de la AE y proporcionar capacitación continua. En este estudio, bajo un enfoque exploratorio, se examinan los posibles impactos de la implementación de una arquitectura empresarial en el personal de la institución. A continuación, se presentan algunos de estos impactos:

1. Claridad en roles y responsabilidades: La AE proporciona una visión holística de la organización, lo que permite a los empleados comprender mejor sus roles y responsabilidades en el contexto de la estructura y objetivos de la empresa, en este caso, la USI.

2. Mejor coordinación entre equipos: La AE facilita la comunicación y la colaboración entre diferentes departamentos y equipos, lo que resulta en una mejor coordinación y una mayor eficiencia en la ejecución de los proyectos.

3. Aumento de la agilidad y la flexibilidad: La AE permite a la empresa adaptarse rápidamente a los cambios en el entorno de negocio y tecnológico, lo que resulta en una mayor agilidad y flexibilidad en la respuesta a los desafíos.

4. Mejor uso de recursos: La AE optimiza la inversión en tecnología y los recursos de la empresa, lo que resulta en un mejor uso de los recursos y una mayor eficiencia en la ejecución de los proyectos.

5. Mejorar la comunicación y la transparencia: La AE proporciona una visión clara de la estructura y los objetivos de la empresa, lo que resulta en una mejor comunicación y transparencia entre los empleados.

6. Mejorar la seguridad y la privacidad: La AE garantiza la seguridad y la privacidad de los datos de la empresa, lo que resulta en una mayor confianza en la organización y una mejor protección de los intereses de los empleados.

7. Mejorar la capacitación y el desarrollo profesional: La AE proporciona una visión clara de las necesidades de tecnología y de negocio de la empresa, lo que resulta en una mejor capacitación y desarrollo profesional de los empleados.

8. Mejorar la motivación y la retención: La AE proporciona una visión clara de los objetivos de la empresa y de los roles de los empleados, lo que resulta en una mejor motivación y retención de los empleados.

9. Mejorar la toma de decisiones: La AE proporciona una visión holística de la organización, lo que resulta en una mejor toma de decisiones y una mayor alineación con los objetivos de la empresa.

10. Mejorar la gobernanza: La AE establece y mantiene la gobernanza de la arquitectura empresarial, lo que resulta en una mejor gobernanza y una mayor eficiencia en la ejecución de los proyectos.

En tal sentido, la implementación de una arquitectura empresarial generará impactos positivos en el personal de la institución, incluyendo claridad en roles y responsabilidades, mejor coordinación entre equipos, aumento de la agilidad y la flexibilidad, mejor uso de recursos, mejor comunicación y transparencia, mejor seguridad y privacidad, mejor capacitación y desarrollo profesional, mejor motivación y retención, mejor toma de decisiones y mejor gobernanza.

4.1.4. Fase C: Arquitectura de sistemas de información

Fase dividida en arquitectura de datos y arquitectura de aplicaciones

4.1.4.1. Arquitectura de aplicaciones

En la presente fase el equipo de procesos de negocio y el equipo de desarrollo debe definir la línea base o modelo actual que describa el estado actual de las aplicaciones en el área, realizado un diagnóstico de la situación actual se diseña la línea destino o modelo deseado, donde se indicará si se debe mantener el modelo actual, si se necesita realizar un reajuste o crear nuevamente las aplicaciones. Como referencia debe tomarse en cuenta los siguientes puntos (The Open Group, 2018).

4.1.4.1.1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas

En la arquitectura de aplicaciones se tomó en cuenta los estándares tecnológicos más utilizados, así como arquitectura orientada a servicios; también se utilizó herramientas como DIA y el software abierto ARCHI para el modelamiento.

4.1.4.1.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de la línea de base

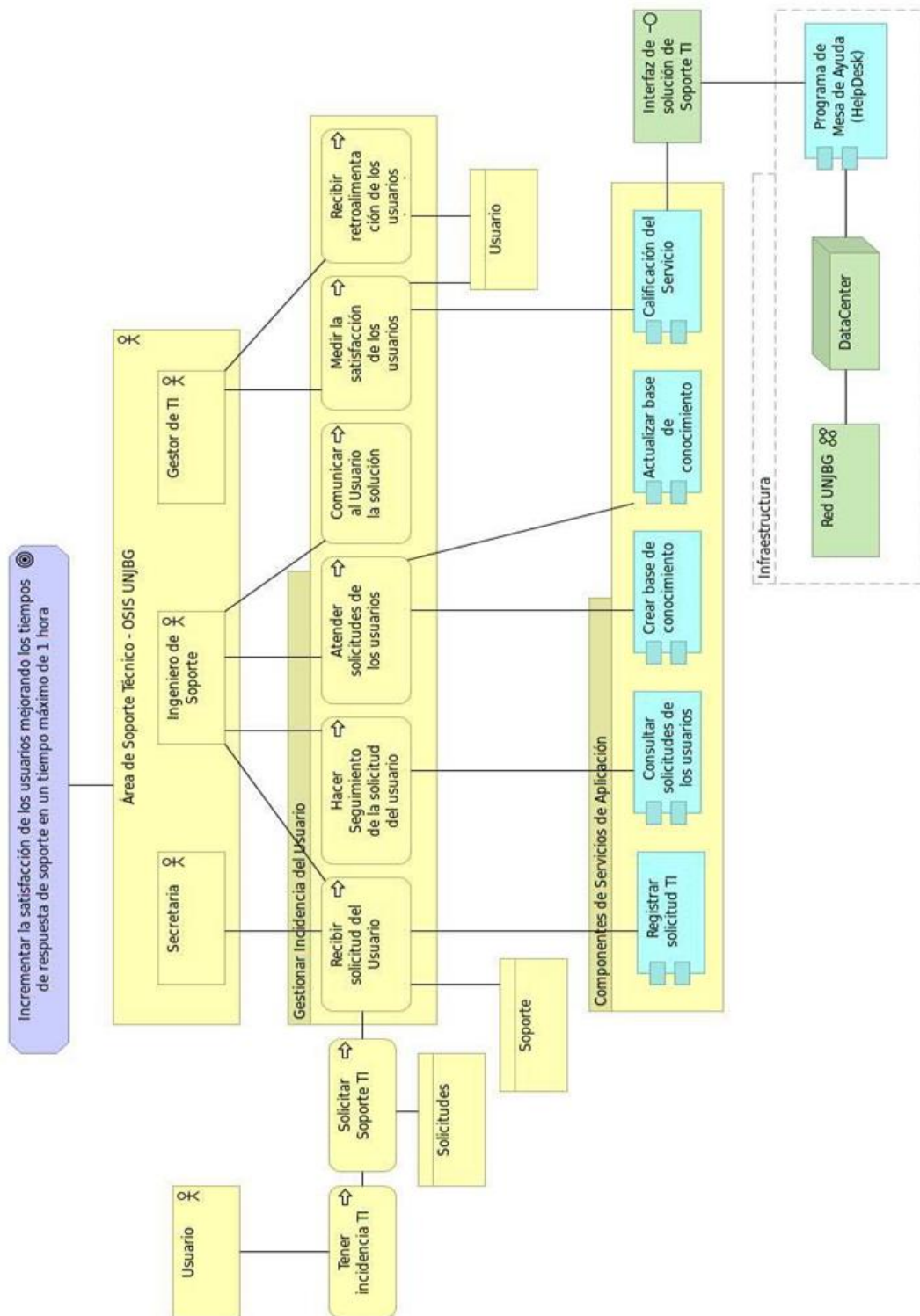
Es importante que el Equipo de desarrollo y de procesos elabore un catálogo de las aplicaciones que existen y si comparten información entre ellas. De esta manera podrán identificar qué aplicaciones se encuentran integradas y por tanto, si existe información aislada entre una aplicación y otro.

4.1.4.1.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura de datos de destino

A continuación, se describió una propuesta de servicios para una aplicación que apoyen al proceso de gestión de incidencias. Para ello el equipo de desarrollo deberá determinar qué parámetros, componentes de software y tecnologías utilizarán para la implementación del sistema. Figura 15

Figura 15

Modelo TO-BE de la arquitectura de aplicación



4.1.4.1.4. Realizar un análisis de brechas

Con el fin de resumir lo previamente aprobado en la línea base y línea destino, se procederá a realizar un análisis de brecha, se deberá describir en una tabla las diferencias que se deben tener en cuenta para llegar al objetivo.

4.1.4.1.5. Definir los componentes candidatos que conforman el plan de itinerario

Si el equipo considera capacitaciones se debe describir en este punto, por ejemplo:

- Capacitaciones sobre la gestión de proyectos de software con metodologías ágiles
- Talleres de capacitación para fortalecer capacidades técnicas en algún lenguaje de programación o framework backend.
- Capacitar a todo el equipo sobre TOGAF.

4.1.4.1.6. Resolver los impactos al panorama de arquitectura

Es importante mencionar que al implementar una aplicación para gestión de incidencias el primer impacto será en los usuarios, ya que contarán con soluciones más rápidas a sus requerimientos. Compartir soluciones con otros usuarios. Será más fácil reportar una incidencia, habrá una respuesta más rápida en las incidencias registradas.

Asimismo, permitirá la generación de una base de conocimiento, lo que llevaría a mejorar el servicio de soporte a los usuarios, automatización de algunos casos generales con el fin de garantizar a los usuarios la disponibilidad de los recursos tecnológicos.

El impacto se generará también en el equipo de la USI que se dedica al desarrollo de software, debido a que se cambiará la forma tradicional de programación, por tanto, es importante realizar talleres y capacitaciones para que tengan una visión clara de la línea destino a la que se quiere llegar.

4.1.4.2. Arquitectura de datos

El equipo de procesos de negocio (ver tabla Equipos para la implementación AE) debe definir la línea base o modelo actual que describa el estado actual de la información que gestionan en el área, realizado un diagnóstico de la situación actual se diseña la línea

destino o modelo deseado, asimismo será importante que en la arquitectura de aplicación esté definido claramente los procesos y requerimientos de las aplicaciones para realizar el diseño del modelo de datos.

4.1.5. Fase D: Arquitectura tecnológica

La fase D aborda la documentación de la organización esencial de sistemas de TI, representada en hardware, software y tecnología de comunicaciones. Para realizar esta fase se deben realizar los siguientes pasos:

4.1.5.1. Seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas

En la arquitectura de tecnología deben tomar en cuenta tendencias mundiales de tecnologías, analizar componentes ya existentes para evaluar su reutilización o mantenimiento respectivo. Para poder representar gráficamente se puede utilizar el software abierto DIA.

4.1.5.2. Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de la línea de base

Es importante en este paso que el equipo de tecnología realice un diagnóstico actual de la infraestructura tecnológica en diferentes aspectos desde físicos, como hardware y proveedores de servicios, en lo que respecta a conectividad a internet, servidores virtuales, entre otros. La documentación permitirá establecer la línea base de la arquitectura.

4.1.5.3. Desarrollar la descripción de la arquitectura tecnológica de destino

El equipo de tecnología debe proponer y describir la línea destino, considerando la línea base y referencias que haya considerado.

4.1.5.4. Realizar el análisis de brechas

Con el fin de resumir lo previamente aprobado en la línea base y línea destino, se realizará un análisis de brecha, y se describirá en una tabla las diferencias a considerar para llegar al objetivo.

4.1.5.5. Definir los componentes candidatos del plan de itinerario

Un cambio en la infraestructura implica capacitación periódica sobre las nuevas tecnologías si decidieron adquirir o para realizar en mantenimiento respectivo para garantizar su correcto funcionamiento.

4.1.5.6. Resolver los impactos en el panorama de arquitectura

El mayor impacto se dará en el equipo de tecnología y en el equipo de desarrollo, ya que tendrán que trabajar de manera colaborativa para realizar los despliegues y pases a producción de las aplicaciones desarrolladas.

4.1.6. Análisis del resultado

En concordancia de la documentación revisada e indagaciones *in situ*, se puede observar que el sistema actual de la USI es susceptible de aplicarse el método ADM-TOGAF a manera de un plan piloto en un trabajo de investigación aplicada posterior.

4.2. Discusión

En concordancia con la revisión bibliográfica dentro del alcance de una investigación exploratoria, se encuentra que según el TOGAF ADM, en primer lugar, hay que definir una visión para el plan de transformación. Esta visión debe ser clara y alineada con los objetivos estratégicos de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), lo que permitirá establecer un marco de referencia para la implementación de la arquitectura empresarial. La literatura sugiere que una visión bien definida es fundamental para guiar el proceso de transformación y asegurar que todos los stakeholders estén alineados con los objetivos propuestos (Rodríguez, 2021). En este sentido, Rodríguez menciona que la arquitectura empresarial actúa como un puente entre la estrategia y la ejecución, facilitando la implementación de lineamientos estratégicos (Rodríguez, 2021).

A continuación, se define la arquitectura empresarial para identificar, por ejemplo, los clientes, los servicios empresariales y los proyectos empresariales, entre otros. Esta fase es crucial, ya que permite tener una comprensión integral de cómo los diferentes componentes de la organización interactúan entre sí y cómo pueden ser optimizados para

mejorar la eficiencia y la efectividad de los servicios ofrecidos. Según Salas et al., la planificación sistemática en la gestión empresarial es esencial para alinear los recursos y capacidades con las necesidades del mercado (Salas et al., 2020). Esto implica no solo identificar los servicios existentes, sino también evaluar su relevancia y efectividad en el contexto actual de la UNJBG.

Seguidamente, se define la arquitectura de la aplicación, que incluye los servicios de aplicación y las aplicaciones, así como los flujos de datos entre las aplicaciones. Esta fase es fundamental para garantizar que las aplicaciones utilizadas en la UNJBG sean coherentes y estén integradas de manera efectiva. La investigación de Regalado resalta la importancia de una arquitectura de aplicaciones bien diseñada, que permita la optimización de procesos y la alineación con los objetivos estratégicos de la organización (Regalado, 2023). Además, es esencial considerar la interoperabilidad de las aplicaciones, lo que facilitará la gestión de información y la toma de decisiones basadas en datos.

A continuación, se identifican los servicios tecnológicos y las tecnologías que soportarán la arquitectura de aplicaciones. Esta fase es crítica, ya que la selección adecuada de tecnologías puede influir significativamente en la capacidad de la UNJBG para adaptarse a los cambios y mejorar sus servicios. Según el estudio de Gutiérrez et al., la gestión de tecnologías de la información es un componente clave para el éxito organizacional, ya que permite a las instituciones educativas mejorar su capacidad de respuesta ante las demandas cambiantes del entorno (Gutiérrez et al., 2021). La UNJBG debe evaluar las tecnologías emergentes y su aplicabilidad en el contexto educativo, asegurando que las soluciones elegidas sean escalables y sostenibles.

Por último, se identifican los paquetes de trabajo de desarrollo (proyectos) y se establece una hoja de ruta. Esta etapa es esencial para planificar la implementación de la arquitectura empresarial y asegurar que se realice de manera ordenada y eficiente. La literatura sugiere que una hoja de ruta bien definida puede facilitar la priorización de proyectos y la asignación de recursos, lo que es fundamental para el éxito de la transformación (Pera, 2023). Además, el enfoque basado en servicios, como se menciona en el contexto de la gestión de incidencias, permite que el desarrollo se centre en los

servicios en lugar de proyectos individuales, lo que puede resultar en una mayor agilidad y capacidad de respuesta (Guarnizo & Campoverde-Molina, 2019).

La no existencia de información al respecto limita la capacidad de realizar comparaciones directas con otras instituciones. Sin embargo, las experiencias de empresas que han implementado con éxito arquitecturas empresariales basadas en TOGAF sugieren que este enfoque puede ser efectivo para la UNJBG. La investigación de Canabal et al. destaca cómo la aplicación de TOGAF en una pequeña empresa permitió optimizar sus procesos y mejorar su competitividad (Canabal et al., 2017). Esto sugiere que, aunque la UNJBG es una institución educativa, puede beneficiarse de las lecciones aprendidas en el sector empresarial al implementar un marco de arquitectura empresarial.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el alcance de la investigación exploratoria no está diseñado para obtener resultados concluyentes, sino para generar ideas que puedan sentar las bases de futuras investigaciones más específicas. Según González-Campo y Oviedo, la arquitectura empresarial es un mecanismo estratégico que impulsa a las organizaciones a lograr sus objetivos, pero su implementación requiere un análisis cuidadoso y un enfoque adaptativo (González-Campo & Oviedo, 2020). Con los hallazgos obtenidos a partir de la investigación exploratoria, es posible desarrollar hipótesis y preguntas para investigaciones futuras, además de acotar los datos que se necesitan.

Por este motivo, si se desea aprovechar al máximo la investigación exploratoria, es fundamental adoptar una actitud receptiva y estar dispuesto a ajustar el enfoque y el rumbo de la investigación en consecuencia. La flexibilidad es clave en este proceso, ya que permite a los investigadores adaptarse a nuevas informaciones y perspectivas que pueden surgir a medida que se avanza en el estudio. La literatura sobre gestión empresarial enfatiza la importancia de la adaptabilidad en un entorno en constante cambio, lo que es especialmente relevante para instituciones educativas como la UNJBG que buscan innovar y mejorar sus servicios (López, 2012).

En conclusión, el uso del TOGAF ADM para el diseño de una arquitectura empresarial en la UNJBG representa una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia y efectividad de sus servicios. A través de un enfoque sistemático que incluye

la definición de una visión clara, la identificación de componentes clave y la planificación de proyectos, la universidad puede establecer una base sólida para su transformación digital. La experiencia de otras organizaciones y la literatura existente proporcionan valiosas lecciones que pueden ser aplicadas en este contexto, lo que sugiere que, con la implementación adecuada, la UNJBG puede lograr resultados positivos y sostenibles en su camino hacia la modernización.

4.3. Propuesta de diseño de ADM de TOGAF para la UNJBG

Elaborar una propuesta de arquitectura empresarial basada en TOGAF para la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann es un proyecto ambicioso y valioso. A continuación, presento una propuesta detallada, teniendo en cuenta las particularidades de una universidad pública y las capacidades de TOGAF.

4.3.1. Propuesta de diseño de una arquitectura empresarial Basada en TOGAF para la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Introducción

La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, como institución de educación superior pública, enfrenta los desafíos propios de su naturaleza: crecimiento constante, diversidad de procesos, y la necesidad de adaptarse a un entorno tecnológico en constante evolución. Una arquitectura empresarial sólida, basada en un marco de referencia como TOGAF, permitirá a la universidad alinear sus objetivos estratégicos con las capacidades tecnológicas, optimizando así sus operaciones y mejorando la calidad de los servicios ofrecidos.

Objetivos específicos

- **Análisis del estado actual:** Realizar un diagnóstico exhaustivo de la arquitectura empresarial existente, identificando fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad.
- **Definición de la arquitectura objetivo:** Diseñar una arquitectura empresarial futura que responda a las necesidades actuales y futuras de la universidad, considerando los objetivos estratégicos y las tendencias tecnológicas.

- **Desarrollo de un roadmap:** Establecer un plan de implementación gradual de la arquitectura objetivo, priorizando los proyectos y asignando los recursos necesarios.
- **Definición de un modelo de gobernanza:** Implementar un modelo de gobernanza de TI que asegure la alineación entre los objetivos de negocio y las iniciativas tecnológicas.

Metodología

Se propone utilizar el método de desarrollo de la arquitectura (ADM) de TOGAF como marco de trabajo para llevar a cabo el proyecto. Las fases del ADM que se aplicarán son las siguientes:

1. Fase A: Inicio:

- Definición del alcance del proyecto.
- Identificación de los stakeholders clave.
- Establecimiento de los principios arquitectónicos.

2. Fase B: Arquitectura de negocio:

- Análisis de los modelos de negocio actuales y futuros.
- Identificación de los procesos clave y sus relaciones.
- Definición de los servicios que deben ser proporcionados por la arquitectura.

3. Fase C: Definición de la arquitectura:

- Desarrollo de los modelos de datos, aplicaciones y tecnología.
- Selección de las tecnologías adecuadas para soportar los servicios identificados.
- Diseño de la infraestructura tecnológica necesaria.

4. **Fase D: Diseño técnico:**

- Detalle de los componentes de la arquitectura.
- Desarrollo de los planes de implementación.
- Evaluación de los riesgos y la gestión de los mismos.

5. **Fase E: Plan de Implementación:**

- Desarrollo de un plan detallado para la implementación de la arquitectura.
- Definición de los roles y responsabilidades.
- Establecimiento de los indicadores de desempeño.

Áreas clave a considerar

- **Gestión de la información:** Implementación de un sistema de gestión de contenido empresarial (ECM) para centralizar y gestionar la información institucional.
- **Educación en línea:** Desarrollo de una plataforma de aprendizaje virtual robusta y escalable para ofrecer programas educativos en línea.
- **Investigación:** Creación de un entorno de investigación colaborativo, facilitando el acceso a datos, herramientas y recursos.
- **Administración:** Automatización de los procesos administrativos, mejorando la eficiencia y reduciendo costos.
- **Seguridad:** Implementación de medidas de seguridad robustas para proteger la información institucional y los sistemas informáticos.

Tecnologías a considerar

- **Cloud computing:** Aprovechamiento de los servicios en la nube para mejorar la escalabilidad y reducir costos.
- **Inteligencia artificial:** Aplicación de técnicas de IA para mejorar la toma de decisiones y personalizar los servicios.

- **Internet de las cosas (IoT):** Integración de dispositivos IoT para optimizar la gestión de infraestructura y recursos.
- **Big data:** Análisis de grandes volúmenes de datos para obtener insights valiosos y mejorar la toma de decisiones.

Beneficios esperados

- **Mayor eficiencia:** Optimización de los procesos y reducción de costos.
- **Mejor toma de decisiones:** Acceso a información oportuna y relevante.
- **Mayor agilidad:** Capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios del entorno.
- **Mejora de la calidad de los servicios:** Oferta de servicios educativos de mayor calidad.
- **Alineación estratégica:** Asegurar que la tecnología soporte los objetivos estratégicos de la universidad.

Conclusiones

La implementación de una arquitectura empresarial basada en TOGAF, permitirá a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann fortalecer su posición como institución líder en educación superior, mejorando su eficiencia, agilidad y capacidad de innovación.

Nota: Esta propuesta es un punto de partida y debe ser adaptada a las necesidades específicas de la universidad. Se recomienda realizar un análisis detallado de la situación actual y trabajar en estrecha colaboración con los diferentes stakeholders para asegurar el éxito del proyecto.

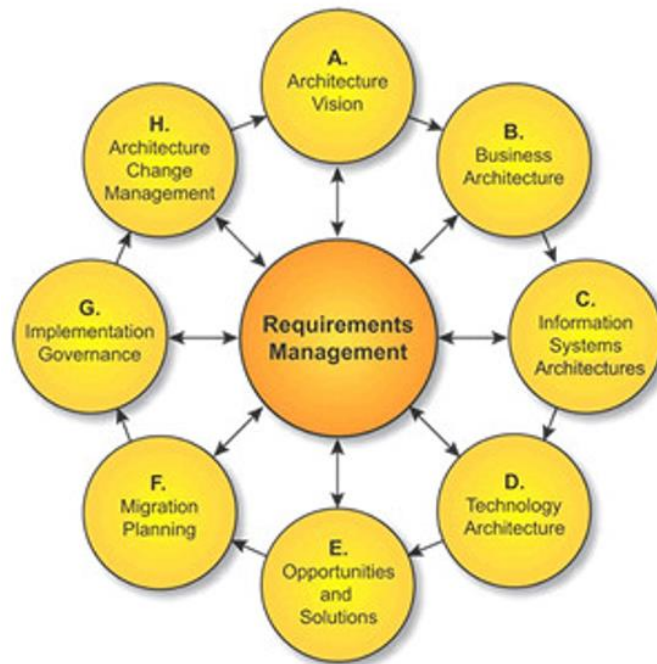
4.3.2. Aplicación de TOGAF al área de gestión académica: Un análisis detallado

Introducción

La gestión académica es un núcleo fundamental en cualquier institución educativa. Al aplicar el marco TOGAF a esta área, se logra una visión holística y estructurada de los procesos, permitiendo optimizar recursos, mejorar la eficiencia y garantizar la calidad de los servicios ofrecidos.

Figura 16

Diagrama de flujo del proceso de gestión académica con TOGAF



Análisis Detallado de cada fase del ADM

Fase A: Inicio

- **Definición del alcance:** Se delimitan los procesos académicos a analizar (matrícula, horarios, calificaciones, etc.) y los sistemas involucrados.
- **Identificación de stakeholders:** Se involucran a docentes, estudiantes, administrativos, decanos y otros actores clave.
- **Establecimiento de los principios arquitectónicos:** Se definen los principios que guiarán la arquitectura, como la flexibilidad, la escalabilidad y la seguridad.

Fase B: Arquitectura de negocio

- **Modelado de los procesos:** Se modelan los procesos académicos, identificando las actividades, los roles y las relaciones entre ellos.

- **Identificación de los servicios:** Se definen los servicios que deben ser proporcionados por la arquitectura, como la gestión de horarios, la evaluación de estudiantes y la generación de informes.
- **Definición de los datos:** Se identifican los datos necesarios para soportar los procesos y los servicios.

Fase C: Definición de la arquitectura

- **Diseño de la arquitectura de información:** Se define la estructura de los datos, los metadatos y los esquemas de datos.
- **Diseño de la arquitectura de aplicaciones:** Se diseñan las aplicaciones que soportarán los procesos académicos, como un sistema de gestión académica integral (SGAI).
- **Diseño de la arquitectura tecnológica:** Se seleccionan las tecnologías y la infraestructura necesaria para soportar las aplicaciones.

Fase D: Diseño técnico

- **Diseño detallado de los componentes:** Se detallan los componentes de la arquitectura, como módulos, interfaces y bases de datos.
- **Desarrollo de los planes de implementación:** Se definen los planes para la implementación de la arquitectura, incluyendo la migración de datos y la capacitación de usuarios.

Fase E: Plan de Implementación

- **Desarrollo del plan de implementación:** Se crea un plan detallado para la implementación de la arquitectura, incluyendo cronogramas, recursos y riesgos.
- **Gestión del cambio:** Se gestiona el cambio organizacional para garantizar la adopción exitosa de la nueva arquitectura.

Beneficios de aplicar TOGAF a la gestión académica

- **Mejora de la eficiencia:** Automatización de procesos manuales, reducción de errores y optimización del uso de recursos.
- **Mayor flexibilidad:** Capacidad de adaptarse a cambios en los requisitos académicos y tecnológicos.
- **Integración de sistemas:** Unificación de diferentes sistemas en una plataforma común, facilitando el intercambio de información.
- **Mejora de la toma de decisiones:** Acceso a información precisa y oportuna para la toma de decisiones estratégicas.
- **Mayor satisfacción del usuario:** Mejora de la experiencia de los estudiantes, docentes y administrativos.

Consideraciones adicionales

- **Personalización:** La aplicación de TOGAF debe ser personalizada para cada institución, considerando sus particularidades y necesidades específicas.
- **Participación de los stakeholders:** Es fundamental involucrar a todos los actores clave en el proceso de diseño e implementación de la arquitectura.
- **Gestión del cambio:** Se debe gestionar el cambio de manera efectiva para minimizar la resistencia y garantizar la adopción de la nueva arquitectura.
- **Evolución continua:** La arquitectura empresarial debe ser vista como un proceso evolutivo, sujeto a cambios y mejoras continuas.

En resumen, la aplicación de TOGAF al área de gestión académica permite a las instituciones educativas obtener una visión integral de sus procesos, mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios ofrecidos, y adaptarse a un entorno educativo en constante evolución.

4.3.3. Aplicación de TOGAF a la gestión de la matrícula y evaluación de estudiantes en la UNJBG

Introducción

La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), al igual que muchas otras instituciones educativas, enfrenta el desafío de gestionar de manera eficiente y eficaz los procesos de matrícula y evaluación de estudiantes. La implementación de un marco de referencia como TOGAF puede proporcionar una estructura sólida para optimizar estos procesos y alinearlos con los objetivos estratégicos de la universidad.

Análisis de la aplicación de TOGAF a los procesos de matrícula y evaluación

Fase A: Inicio

- **Alcance:** Se delimitará el proyecto a los procesos de preinscripción, inscripción, modificación de matrícula, evaluación continua, exámenes finales y generación de actas.
- **Stakeholders:** Se involucrarán estudiantes, docentes, administrativos de registro académico, decanos de facultad, sistemas y tecnología de la información.
- **Principios arquitectónicos:** Se establecerán principios como la flexibilidad para adaptarse a nuevos planes de estudio, la escalabilidad para manejar un creciente número de estudiantes, y la seguridad para proteger los datos académicos.

Fase B: Arquitectura de negocio

- **Modelado de procesos:** Se modelarán los procesos de matrícula y evaluación, identificando las actividades, los roles y los flujos de información.
- **Servicios:** Se definirán los servicios que soportan estos procesos, como la consulta de horarios, la inscripción en cursos, la publicación de notas y la generación de certificados.
- **Datos:** Se identificarán los datos clave, como los datos académicos del estudiante, los planes de estudio, los horarios y las calificaciones.

Fase C: Definición de la arquitectura

- **Arquitectura de información:** Se diseñará un modelo de datos que incluya entidades como estudiantes, cursos, asignaturas, profesores y calificaciones.
- **Arquitectura de aplicaciones:** Se definirán las aplicaciones necesarias, como un Sistema de Gestión Académica (SGA) integrado, un portal de estudiantes y un sistema de gestión del aprendizaje (LMS).
- **Arquitectura tecnológica:** Se seleccionarán las tecnologías y la infraestructura necesarias, como bases de datos, servidores, redes y software de gestión.

Fase D: Diseño técnico

- **Diseño detallado:** Se diseñarán los componentes de las aplicaciones, las interfaces de usuario y las bases de datos.
- **Planes de implementación:** Se definirán los planes para la implementación de cada componente, incluyendo la migración de datos y la configuración de los sistemas.

Fase E: Plan de implementación

- **Plan de implementación:** Se desarrollará un plan detallado con cronogramas, recursos y responsables.
- **Gestión del cambio:** Se implementarán estrategias para gestionar la resistencia al cambio y asegurar la adopción de la nueva solución.

Beneficios esperados

- **Automatización de procesos:** Reducción de tareas manuales y errores en la gestión de la matrícula y evaluación.
- **Integración de sistemas:** Consolidación de la información académica en un único sistema, mejorando la consistencia y la accesibilidad.
- **Mejora de la experiencia del usuario:** Facilidades para los estudiantes en la gestión de su matrícula y el seguimiento de sus calificaciones.

- **Mayor eficiencia:** Optimización de los recursos y reducción de costos operativos.
- **Toma de decisiones basada en datos:** Generación de informes y análisis para la toma de decisiones estratégicas.

Consideraciones específicas para la UNJBG

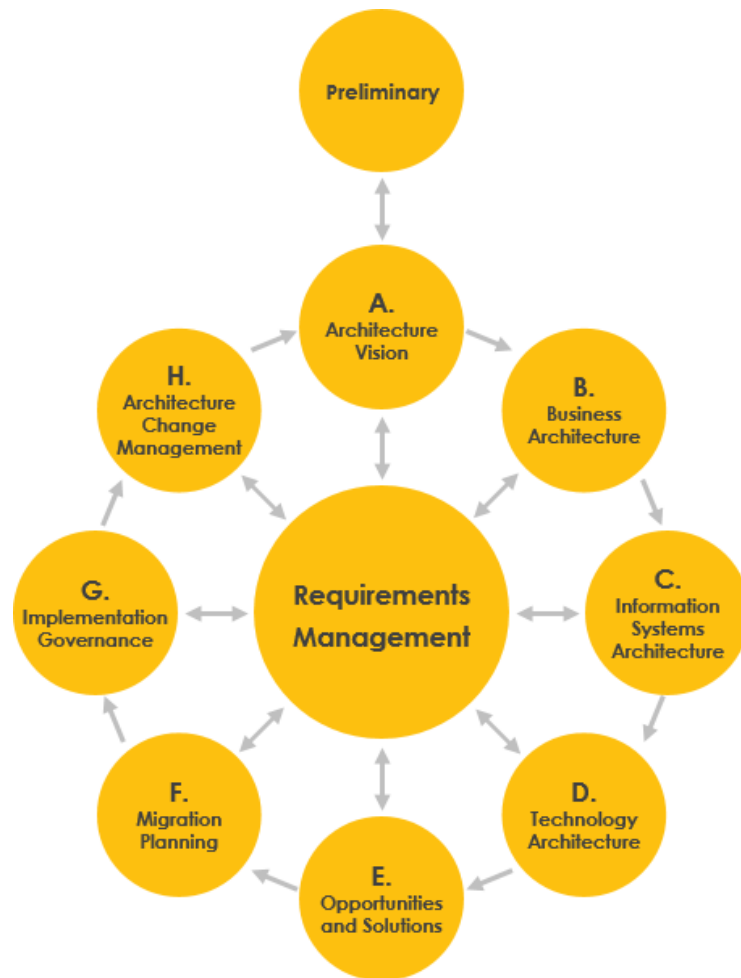
- **Adaptación a la realidad local:** La solución debe adaptarse a las particularidades de la UNJBG, como su estructura organizativa, los planes de estudio y los recursos disponibles.
- **Integración con sistemas existentes:** La nueva solución debe integrarse con los sistemas existentes, como el sistema de contabilidad y el sistema de recursos humanos.
- **Escalabilidad:** La solución debe ser capaz de adaptarse al crecimiento de la universidad en términos de número de estudiantes y programas académicos.
- **Seguridad:** Se deben implementar medidas de seguridad robustas para proteger la información académica de los estudiantes.

Conclusiones

La aplicación de TOGAF a la gestión de la matrícula y evaluación de estudiantes en la UNJBG permitirá optimizar los procesos, mejorar la eficiencia y ofrecer un mejor servicio a los estudiantes. Es importante destacar que la implementación de esta arquitectura es un proceso continuo que requiere una evaluación constante y ajustes para garantizar su eficacia.

Figura 17

Gestión de requerimientos



Nota. Método TOGAF de desarrollo de arquitecturas (ADM)

4.3.4. El diseño de una arquitectura empresarial para la Unidad Informática y Sistemas de Información de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG)

El diseño de una arquitectura empresarial para la Unidad Informática y Sistemas de Información de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) utilizando el marco TOGAF (The Open Group Architecture Framework) y su Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM) es un proceso complejo y multifacético. Este enfoque no solo busca alinear la estrategia de TI con los objetivos institucionales, sino también mejorar la

eficiencia operativa y la calidad de los servicios ofrecidos. A continuación, se presenta un diseño detallado que sigue las fases del ADM de TOGAF, adaptado a las necesidades específicas de la UNJBG.

1. Visión de la arquitectura

La primera fase del ADM implica la creación de una visión clara de la arquitectura que se desea implementar. Esto incluye la identificación de las necesidades y expectativas de los stakeholders, así como la definición de los objetivos estratégicos de la Unidad Informática y Sistemas de Información. Según Rahimi, el uso de TOGAF permite establecer una base sólida para la transformación digital, lo que es crucial en el contexto educativo actual (Rahimi, 2023). Además, es esencial considerar la calidad del servicio y la mejora continua, como se menciona en el estudio de Sulaiman y Wibowo, que resalta la importancia de un sistema de aseguramiento de calidad en la educación (Sulaiman & Wibowo, 2016).

2. Arquitectura de negocios

En esta fase, se debe definir la arquitectura de negocios que guiará las operaciones de la unidad. Esto incluye la identificación de procesos clave, roles y responsabilidades, así como la alineación con la misión y visión de la universidad. La investigación de Aziz et al. destaca que TOGAF proporciona un marco detallado que permite a las organizaciones desarrollar una arquitectura empresarial que se adapte a sus necesidades específicas (Aziz et al., 2023). En el contexto de la UNJBG, esto podría implicar la creación de un mapa de procesos que refleje cómo la tecnología puede apoyar la enseñanza y la gestión administrativa.

3. Arquitectura de sistemas de información

La arquitectura de sistemas de información es fundamental para garantizar que las tecnologías utilizadas en la UNJBG sean coherentes y eficientes. Esto implica la identificación de los sistemas existentes, su integración y la planificación de nuevas implementaciones. Según Beese et al., la gestión de la arquitectura empresarial puede reducir la complejidad de los sistemas de información, lo que es vital para una universidad que busca modernizar sus infraestructuras tecnológicas (Beese et al., 2022). La UNJBG

debe considerar la implementación de un sistema de gestión de información que centralice los datos académicos y administrativos, facilitando el acceso y la toma de decisiones.

4. Arquitectura tecnológica

La arquitectura tecnológica se refiere a la infraestructura tecnológica que soportará los sistemas de información. Esto incluye la selección de hardware, software y redes. Amanda et al. destacan que TOGAF ayuda a las organizaciones a desarrollar arquitecturas tecnológicas que pueden acelerar la innovación y mejorar la eficiencia operativa (Amanda et al., 2023). Para la UNJBG, esto podría significar la adopción de soluciones en la nube que permitan una mayor flexibilidad y escalabilidad en sus operaciones.

5. Arquitectura de datos

La gestión de datos es un componente crítico en la arquitectura empresarial. La UNJBG debe establecer políticas y procedimientos para la gestión de datos que aseguren su calidad, seguridad y accesibilidad. La investigación de Puspitasari y Kamisutara sugiere que una arquitectura de datos bien definida es esencial para el éxito de cualquier sistema de información (Puspitasari & Kamisutara, 2022). Esto implica la creación de un modelo de datos que refleje las necesidades de la universidad y que facilite la integración de diferentes sistemas.

6. Implementación y migración

Una vez que se ha diseñado la arquitectura, es necesario planificar su implementación. Esto incluye la identificación de los recursos necesarios, la capacitación del personal y la gestión del cambio. Según Pilato et al., la implementación efectiva de políticas en educación superior requiere una evaluación continua y ajustes en función de los resultados obtenidos (Pilato et al., 2023). La UNJBG debe establecer un plan de migración que minimice las interrupciones en los servicios y que garantice una transición suave hacia la nueva arquitectura.

7. Gobernanza de la arquitectura

La gobernanza es un aspecto crucial en la gestión de la arquitectura empresarial. Esto implica establecer un marco de políticas y procedimientos que guíen la toma de decisiones relacionadas con la arquitectura. Sokmen sugiere que un marco de gobernanza bien definido es esencial para el éxito de la gestión de la tecnología en las organizaciones (Sokmen, 2016). Para la UNJBG, esto podría incluir la creación de un comité de arquitectura que supervise la implementación y el mantenimiento de la arquitectura empresarial.

8. Evaluación y mejora continua

Finalmente, es fundamental establecer mecanismos de evaluación y mejora continua. Esto implica la recopilación de datos sobre el rendimiento de la arquitectura y la identificación de áreas de mejora. Según Feng, la educación superior debe adaptarse continuamente a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del entorno (Feng, 2023). La UNJBG debe implementar un sistema de retroalimentación que permita ajustar la arquitectura en función de las necesidades emergentes y las tendencias del sector educativo.

Conclusión

El diseño de una arquitectura empresarial basada en TOGAF para la Unidad Informática y Sistemas de Información de la UNJBG es un proceso integral que requiere una planificación cuidadosa y una ejecución meticulosa. Al seguir las fases del ADM de TOGAF, la universidad puede asegurarse de que su arquitectura esté alineada con sus objetivos estratégicos y que sea capaz de adaptarse a los cambios en el entorno educativo. La implementación de este marco no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también contribuirá a la calidad de la educación ofrecida a los estudiantes.

Entendiendo lo antes expresado, un diseño de arquitectura empresarial utilizando el Marco de Arquitectura TOGAF (The Open Group Architecture Framework), específicamente para la Unidad de Informática y Sistemas de Información de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), se presenta un diseño detallado que abarca las fases principales del ADM de TOGAF:

Diseño de arquitectura empresarial para la Unidad de Informática y Sistemas de Información - UNJBG

Fase Preliminar: Preparación del marco de arquitectura

1. Definición del alcance

- ✓ Unidad organizativa: Unidad de Informática y Sistemas de Información
- ✓ Objetivos estratégicos:
 - Modernizar la infraestructura tecnológica
 - Mejorar la gestión de sistemas de información
 - Optimizar los servicios tecnológicos para la comunidad universitaria

2. Identificación de Interesados Clave

- Rector y vice-rectores
- Decanos
- Directores administrativos
- Docentes
- Estudiantes
- Personal administrativo
- Proveedores tecnológicos

Fase A: Visión de arquitectura

Misión de la Unidad de Informática

Proveer soluciones tecnológicas innovadoras que soporten los procesos académicos y administrativos, garantizando eficiencia, seguridad y accesibilidad.

Principios de arquitectura

1. Principios de negocio:

- Alineación estratégica con objetivos institucionales
- Mejora continua de servicios tecnológicos
- Transparencia en la gestión de recursos TI

2. Principios de datos:

- ✓ Integridad y calidad de datos
- ✓ Gestión centralizada de información
- ✓ Cumplimiento de normativas de protección de datos

3. Principios de aplicaciones:

- Interoperabilidad de sistemas
- Modularidad y escalabilidad
- Seguridad de aplicaciones

4. Principios de tecnología:

- Infraestructura flexible y adaptable
- Uso de tecnologías de código abierto
- Eficiencia energética

Fase B: Arquitectura de negocio

Modelo de procesos

1. Procesos académicos:

- ✓ Gestión de matrícula
- ✓ Registro académico
- ✓ Seguimiento de graduados
- ✓ Gestión curricular

2. Procesos administrativos:

- Gestión de recursos humanos
- Gestión financiera
- Gestión de infraestructura
- Compras y logística

Modelo organizacional

- ✓ Estructura de la Unidad de Informática
 - Subdirección de Infraestructura Tecnológica
 - Subdirección de Desarrollo de Sistemas
 - Área de Soporte Técnico
 - Área de Seguridad Informática

Fase C: Arquitectura de sistemas de información

Catálogo de sistemas

1. Sistemas académicos:

- Sistema de Gestión Académica
- Plataforma de Educación Virtual
- Sistema de Biblioteca Digital
- Repositorio Institucional

2. Sistemas administrativos:

- ERP Universitario
- Sistema de Recursos Humanos
- Sistema Financiero y Contable
- Sistema de Gestión Documental

Arquitectura de aplicaciones

- Arquitectura de microservicios
 - Integración mediante API REST
 - Contenedores Docker
 - Despliegue en la nube

Fase D: Arquitectura tecnológica

Infraestructura de TI

1. Centro de datos:

- Servidores en cloud híbrido
- Virtualización
- Alta disponibilidad

2. Red de comunicaciones:

- Red de fibra óptica
- Conectividad Wi-Fi en todo el campus
- Conexión a RENATA (Red Académica Peruana)

3. Seguridad:

- Firewall de próxima generación
- Sistema de detección de intrusiones
- Autenticación de doble factor
- Cifrado de datos

Fase E: Oportunidades y soluciones

Proyectos estratégicos

1. Migración a infraestructura en la nube
2. Implementación de sistema de inteligencia de negocios
3. Desarrollo de aplicación móvil universitaria
4. Implementación de sistema de gestión de identidades

Fase F: Planificación de migración

Hoja de ruta

- Corto plazo (1 año):
 - Actualización de infraestructura básica
 - Implementación de sistemas críticos
- Mediano plazo (2-3 años):
 - Integración de sistemas

- Optimización de procesos
- ✓ Largo plazo (3-5 años):
 - Transformación digital completa
 - Implementación de tecnologías emergentes

Fase G: Implementación de gobierno

Modelo de gobierno TI

- ✓ Comité estratégico de TI
- ✓ Marco de gestión de proyectos
- ✓ Políticas de gestión de riesgos
- ✓ Métricas de desempeño

Gestión del cambio

- Programa de capacitación
- Comunicación estratégica
- Gestión de expectativas

Fase H: Gestión de la arquitectura

Proceso de gestión continua

- Revisiones periódicas de arquitectura
- Actualización de catálogo de principios
- Evaluación de nuevas tecnologías
- Alineamiento estratégico continuo

Métricas de éxito

- ✓ Satisfacción de usuarios
- ✓ Eficiencia operativa
- ✓ Reducción de costos
- ✓ Tiempo de respuesta de servicios
- ✓ Disponibilidad de sistemas

Este diseño proporciona un marco completo para la transformación digital de la Unidad de Informática y Sistemas de Información de la UNJBG, siguiendo el método ADM de TOGAF y orientado a mejorar la eficiencia, la innovación y la calidad de servicios universitarios.

4.4. Beneficios que aporta su implementación

Las bondades y el impacto del diseño de arquitectura empresarial TOGAF para la UNJBG, enfocada en su versatilidad y contribución a la formación profesional de los estudiantes se tendría:

Bondades y beneficios del diseño de arquitectura empresarial

1. Transformación digital integral

Impactos directos:

- ✓ Modernización tecnológica: Implementación de infraestructura de vanguardia que prepara a los estudiantes para un entorno laboral digitalizado.
- ✓ Experiencia educativa mejorada: Plataformas tecnológicas que facilitan:
 - Aprendizaje virtual
 - Acceso ubicuo a recursos académicos
 - Herramientas colaborativas avanzadas

2. Mejora de procesos académicos

Beneficios específicos:

- Gestión académica eficiente:
 - Matrícula en línea
 - Seguimiento académico personalizado
 - Registro de calificaciones en tiempo real
- Reducción de trámites burocráticos:
 - Disminución de tiempos de espera
 - Procesos administrativos transparentes
 - Mayor tiempo disponible para actividades formativas

3. Formación profesional competitiva

Contribuciones clave:

- ✓ Competencias digitales:
 - Exposición a tecnologías de vanguardia
 - Desarrollo de habilidades tecnológicas
 - Preparación para entornos laborales digitalizados
- ✓ Recursos tecnológicos avanzados:
 - Biblioteca digital
 - Repositorio institucional
 - Plataformas de investigación
 - Acceso a bases de datos especializadas

4. Innovación académica

Áreas de desarrollo:

- ✓ Aprendizaje adaptativo:
 - Sistemas de inteligencia de negocios
 - Análisis predictivo del rendimiento estudiantil
 - Personalización de rutas de aprendizaje
- ✓ Investigación y desarrollo:
 - Infraestructura tecnológica para proyectos de investigación
 - Herramientas de colaboración científica
 - Conectividad con redes académicas nacionales e internacionales

5. Desarrollo de competencias profesionales

Impacto transversal:

- ✓ Formación en tecnologías emergentes:
 - Exposición a metodologías ágiles
 - Familiarización con herramientas de desarrollo
 - Comprensión de arquitecturas de software modernas
- ✓ Simulación de entornos empresariales:

- Sistemas ERP
- Herramientas de gestión de proyectos
- Plataformas de colaboración empresarial

6. Mejora continua y adaptabilidad

Estrategias de implementación:

- ✓ Actualización permanente:
 - Revisión periódica de infraestructura tecnológica
 - Adaptación a nuevas tendencias educativas
 - Flexibilidad curricular
- ✓ Gestión del conocimiento:
 - Repositorios de recursos académicos
 - Sistemas de gestión del aprendizaje
 - Documentación y transferencia de conocimientos

7. Inclusión y accesibilidad

Beneficios sociales:

- ✓ Democratización del conocimiento:
 - Acceso remoto a recursos educativos
 - Infraestructura para educación inclusiva
 - Soporte para estudiantes con necesidades especiales
- ✓ Conectividad:
 - Wi-Fi en todo el campus
 - Recursos en línea
 - Reducción de barreras geográficas

8. Integración profesional

Ventajas competitivas:

- ✓ Vinculación laboral:
 - Prácticas en entornos tecnológicos reales

- Desarrollo de portafolio digital
- Certificaciones en herramientas tecnológicas
- ✓ Networking:
 - Plataformas de conexión con empresas
 - Seguimiento de graduados
 - Bolsa de trabajo digital

Conclusión: Impacto transformacional

El diseño de arquitectura empresarial TOGAF para la UNJBG no es solo una inversión tecnológica, sino una estrategia integral de transformación educativa. Proporciona un ecosistema tecnológico que:

1. Potencia las capacidades de los estudiantes
2. Moderniza los procesos académicos
3. Prepara profesionales competitivos
4. Impulsa la innovación institucional

La versatilidad del modelo permite una adaptación continua, convirtiendo a la UNJBG en una institución de vanguardia que forma profesionales preparados para los desafíos del siglo XXI.

CONCLUSIONES

1. En el presente trabajo de investigación se ha llegado a aplicar los conceptos de arquitectura empresarial basado en el Marco de Arquitectura del Grupo Abierto - TOGAF a un proceso del área de soporte técnico de la USI (OSIS), lo cual se expone en un caso de estudio con la información disponible y se describen los pasos hasta la fase D del ADM, quedando como guía de referencia para la USI (OSIS) realizar las siguientes iteraciones comprendidas para la planificación y gobernanza de la arquitectura.
2. Se profundizó en las Fases del Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) del esquema The Open Group Architecture Framework (TOGAF), al desarrollar el caso de estudio, se describe algunos artefactos, ya que TOGAF no delimita el tamaño de la organización, tampoco exige que las fases se deban realizar con todos sus artefactos, queda a disposición del equipo de la USI (OSIS) considerar cuáles se adaptan a sus necesidades.
3. Se utilizó la documentación disponible para realizar un análisis sobre los roles y procesos para el diseño de los modelos propuestos a cada dominio de arquitectura (negocio, datos, aplicación y tecnología).

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la USI lidere la iniciativa y forme el equipo para la implementación de arquitectura empresarial considerando lo propuesto en el presente trabajo; colabore con las áreas de planificación y administración para la elaboración de los principios arquitectónicos que regirán el desarrollo del proyecto de arquitectura, asimismo, planifique capacitaciones periódicas sobre arquitectura empresarial, específicamente en el Marco de Arquitectura del Grupo Abierto - TOGAF.
2. Se recomienda que el equipo de la USI revise todas las fases de la arquitectura empresarial del ADM TOGAF y tome en cuenta ir documentando cada paso y crear los documentos necesarios, que le permita llevar un historial adecuado al momento de implementar y para futuras actualizaciones no duplicar los documentos o replicar información.
3. Se recomienda que al contar con un MOF actualizado se reúnan las áreas correspondientes con la USI (OSIS) para establecer, formalmente, en documentos los roles y procesos de las áreas, asimismo, que siempre deben actualizar los documentos de todas las fases cuando la Universidad inicie un nuevo plan estratégico institucional, con el fin de alinear los objetivos estratégicos con la implementación de los sistemas de información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, B. (2004). Un modelo de TI basado en la arquitectura empresarial para la gestión administrativa de una Universidad Pública. Tesis Recuperada de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2029>.
- Alva, M. (2005). *Metodología de Medición y Evaluación de Usabilidad en Sitios Web Educativos*. Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Alvarez-Cano, J., Cavero, V., & Diez-Canseco, F. (2022). Idas y venidas del diseño de la política de alimentación saludable en el Perú: análisis comparativo de sus documentos regulatorios. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 480-8. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.394.11896>
- Amanda, D., Hindarto, D., Indrajit, E., & Dazki, E. (2023). Proposed use of togaf-based enterprise architecture in drinking water companies. *Sinkron*, 8(3), 1265-1277. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12477>
- Ardini P., Fauzi, R. & Santosa, I. (2022). Analisis Perancangan *Enterprise Architecture* Fungsi *Risk and Quality Management* Dengan Togaf ADM (Studi Kasus: Telkom *Corporate University Center*). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* ISSN 2407-4322 Vol. 9, No. 4, Desember 2022, Hal. 3323-3343 DOI: <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i4.2819>
- Area, M. (2014). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. una revisión de las líneas de investigación. *Relieve - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 11(1). <https://doi.org/10.7203/relieve.11.1.4194>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica*. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Aziz, M., Rudianto, C., & Chernovita, H. (2023). Information systems/information technology strategic planning using the open group architecture framework

- development method. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 7(1), 59-70. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v7i1.55746>
- Bass, L. Clements, P. & Kazman, R. (2021). *Software Architecture in Practice*. Fourth Edition. Edited by Addison-Wesley.
- Beck, K. (1999). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison Wesley Professional.
- Beese, J., Aier, S., Haki, K., & Winter, R. (2022). The impact of enterprise architecture management on information systems architecture complexity. *European Journal of Information Systems*, 32(6), 1070-1090. <https://doi.org/10.1080/0960085x.2022.2103045>
- Bermúdez, J., Chinchilla, H., & Velásquez, A. (2019). Desarrollo de un sistema semántico interactivo de los aspectos curriculares del programa de ingeniería de sistemas de la ufso. *Covalente*, 1(1), 12-17. <https://doi.org/10.22463/2711015x.3006>
- C.J. DATE. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Pearson Prentice Hall. Séptima edición. 2001, 906 páginas.
- Caicedo S., Bustosr L. y Rojas J. (2008). *Integración de procesos utilizando la arquitectura orientada a servicios – SOA*. Scientia et Technica Año XIV, No 40. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Canabal, R., Cabarcas, A., & Martelo, R. (2017). Aplicación de un esquema de arquitectura empresarial (togaf) para una pequeña empresa (pyme) utilizando aplicaciones colaborativas de google. *Información Tecnológica*, 28(4), 85-92. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642017000400011>
- Casanova, M. y Calderón, C. (2020). Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información. *Tecnológicas*, 23(48), 31-53. <https://doi.org/10.22430/22565337.1449>

- Cepeda, O. (2019). El método de costos abc y su aplicación en la universidad nacional de chimborazo. *Quipukamayoc*, 27(55), 31-38. <https://doi.org/10.15381/quipu.v27i55.16481>
- Kfrazfig, D. Banke, K. Slama, D. (2005). *Entreprise SOA, Service Oriented Architecture Best Practices*. Prentice Hall PTR.
- Delgado A., Gonzáles L y Piedrabuena, F (2006). *Desarrollo de aplicaciones con enfoque SOA (Service Oriented Architecture)*. Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, Instituto de Computación, Montevideo, Uruguay.
- Estrada-Araoz, E. (2024). Scientific production of thesis juries at a peruvian public university: a bibliometric study. *Data & Metadata*, 3, 304. <https://doi.org/10.56294/dm2024304>
- Estrasch, P. (2023). Arquitectura Empresarial. <https://www.mega.com/es/blog/que-es-la-arquitectura-empresarial-ae>
- Evans, Eric. (2003). *Domain-Driven Design: Tracking Complexity in the Heart of Software*. Addison Wesley.
- Feng, Y. (2023). The moral education function and implementation strategies of "ceremonial education" in higher education institutions. *Journal of Education and Educational Research*, 4(2), 23-27. <https://doi.org/10.54097/jeer.v4i2.10638>
- Fonnegra, G., Vargas, E., & Uribe, J. (2019). Una visión filosófica del lenguaje para la prospectiva sistémica de tercera generación. *Ingenierías Usbmed*, 10(2), 55-68. <https://doi.org/10.21500/20275846.4135>
- Fowler, M (1997). *Analysis Patterns: Reusable Object Models*”, Addison-Wesley.
- Gillis, A. (2023). Enterprise architecture. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/enterprise-architecture>
- Gómez, C., Valencia, F., & Marulanda, C. (2018). Las tecnologías de la información y las comunicaciones y los servicios tecnológicos en las entidades públicas del

- triángulo del café en colombia. *Información Tecnológica*, 29(4), 119-126.
<https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000400119>
- González-Campo, C. and Oviedo, J. (2020). Propuesta para la definición de la arquitectura empresarial. *Dimensión Empresarial*, 18((1)).
[https://doi.org/10.15665/dem.v18i\(1\).2109](https://doi.org/10.15665/dem.v18i(1).2109)
- Guamán, M. (2019). La usabilidad en los sistemas de inteligencia de negocios, un caso práctico. *Ciencia Digital*, 3(3.3), 319-330.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.3.824>
- Guarnizo, J. & Campoverde-Molina, M. (2019). Análisis de gestión de incidencias de tecnologías de la información. caso de estudio: hospitales generales coordinación zonal 7 - salud. *Polo Del Conocimiento*, 4(7), 119.
<https://doi.org/10.23857/pc.v4i7.1027>
- Gutiérrez, A., Ponce, J., & López-Robles, J. (2021). Análisis temático de la investigación, desarrollo e innovación dentro de la gestión empresarial y administración de empresas desde 2015 a 2019. *Revista de Estudios Empresariales segunda época*, (1), 89-106. <https://doi.org/10.17561/ree.n1.2021.5602>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collao, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Ideed Editorial Team. (2024). What is Enterprise Architecture?.
<https://in.indeed.com/career-advice/career-development/enterprise-architecture>
- Jan, A. & Cauvi, G. (2019). Influencia del ambiente de trabajo sobre el empoderamiento y sobre la infusión del sistema de información. *Revista de Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener*, 5(1), 63-76.
<https://doi.org/10.37768/unw.rinv.05.01.009>
- Kai Qian, Xiang Fu, Lixin Tao, Chong-wei Xu, Díaz-Herrera, Jorge L. (2010). *Software Architecture and Design Illuminated*. Sudburuy, Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.

- López, A. (2012). La innovación en la gestión empresarial: su impacto en las capacidades innovadoras tecnológicas y en el resultado empresarial. *Revista de Contabilidad y Tributación Cef*, 133-164. <https://doi.org/10.51302/rcyt.2012.6605>
- Martínez, A., Alfonso-Robaina, D., & Lavandero-García, J. (2017). Estudio del comportamiento de variables para la integración del sistema de dirección de la empresa con enfoque de arquitectura empresarial. *Dyna*, 84(203), 349-355. <https://doi.org/10.15446/dyna.v84n203.65386>
- Mendoza-Chuctaya, G., Calla-Torres, M., Chuctaya, K., & Álvarez, C. (2021). Examen nacional de medicina (enam): análisis de la última década de evaluaciones teóricas en los futuros médicos del Perú. *Acta Medica Peruana*, 38(3). <https://doi.org/10.35663/amp.2021.383.2164>
- Meyer, B (1997). *Object-Oriented Software Construction*, Prentice Hall.
- Morales L, C.H. (2010), Aplicación de los frameworks CIMOSA y TOGAF en el ciclo de vida de la arquitectura empresarial. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/273490>
- Nama, G. Tristiyanto & Kurniawan, D. (2017). An enterprise architecture planning for higher education using the open group architecture framework (TOGAF): Case study University of Lampung. *Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, Jayapura, Indonesia, 2017, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1109/IAC.2017.8280610>
- Parra, P., Benavidez, B., & Martín, P. (2021). Aplicación metodológica: the integrated use of management system standards para la integración de sistemas de gestión. *Signos*, 13(2). <https://doi.org/10.15332/24631140.6668>
- Pera, L. (2023). Contabilidad de gestión empresarial. *Acvenisproh Académico*. <https://doi.org/10.47606/acven/aclib0027>
- Pereyra-Elías, R., Huaccho-Rojas, J., Taype-Rondán, Á., Mejía, C., & Mayta-Tristán, P. (2014). Publicación y factores asociados en docentes universitarios de investigación

- científica de escuelas de medicina del Perú. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(3). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2014.313.76>
- Pilato, K., Law, M., Moore, S., Hay, J., & Narushima, M. (2023). Policy implementation in higher education: the dynamics of a fall break. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, (201), 63-74. <https://doi.org/10.7202/1095483ar>
- Pressman, R. (2008). *Ingeniería del Software - Un enfoque práctico - 6ta Edición*. New York: Mc Graw Hill.
- Puerta-Ramírez, J., Giraldo-García, J., & Tabares-López, M. (2019). Arquitectura empresarial y simulación de procesos, una fusión necesaria antes de realizar cambios significativos en la estructura de negocio. *Información Tecnológica*, 30(1), 143-158. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000100143>
- Puspitasari, D. & Kamisutara, M. (2022). Enterprise architecture planning using togap framework case study dampit village. *Ijееit International Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 4(2), 66-75. <https://doi.org/10.29138/ijееit.v4i2.1410>
- Quintella, G. (2024). A lei da inovação e o decreto do marco regulatório da inovação: uma análise da jurisprudência do tcu com base em dados proprietária orientada a programação em linguagem natural. *Cadernos de Prospecção*, 17(1), 163-175. <https://doi.org/10.9771/cp.v17i1.56244>
- Rahimi, N. (2023). Enterprise architecture: enabling digital transformation for healthcare organization. *Open International Journal of Informatics*, 11(1), 67-73. <https://doi.org/10.11113/oiji2023.11n1.246>
- Regalado, M. (2023). Arquitectura empresarial para la creación de la empresa swimmers. *Concienciadigital*, 6(3.2), 6-26. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i3.2.2649>
- Rodríguez, E., Rivera, C., & Castillo, T. (2018). Insatisfacción con el sistema nacional de contratación pública: una visión del contratista en ejecución de obras. *Novasinergia*

- Revista Digital de Ciencia Ingeniería y Tecnología, 1(1), 80-91.
<https://doi.org/10.37135/unach.ns.001.01.10>
- Rodríguez, M. (2021). ¿son reales los beneficios de la arquitectura empresarial? un análisis desde las capacidades organizacionales. *Ran Revistas Academia y Negocios*, 7(2), 155-174. <https://doi.org/10.29393/ran7-4srnc10004>
- Romero-Suárez, D., Pertuz, V., & Orozco-Acosta, E. (2020). Factores determinantes de competitividad e integración organizacional: revisión sistemática exploratoria. *Información Tecnológica*, 31(5), 21-32. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000500021>
- Salas, M., Jijón, C., & Moreno, K. (2020). Estrategias de gestión empresarial: un acercamiento a la planeación sistemática. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(107), 12-21. <https://doi.org/10.47460/uct.v24i107.409>
- Sokmen, N. (2016). The togaf based governance framework proposition for technology management systems. *Chinese Business Review*, 15(8). <https://doi.org/10.17265/1537-1506/2016.08.002>
- Sommerville, Ian (2005). *Ingeniería de Software*. 7a Edición. Pearson Educación.
- Sulaiman, A. & Wibowo, U. (2016). Implementasi sistem penjaminan mutu internal sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan di universitas gadjah mada. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.21831/amp.v4i1.8197>
- The Open Group Architecture Framework - TOGAF. (2018). The TOGAF Standard, Version 9.2 Licensed Downloads | The Open Group Website
- Vergara G, (2022). *Arquitectura Empresarial para la Gerencia de Plataformas e Infraestructura Tecnológica - GPIT de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD*. Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos Bucaramanga, Colombia 2022. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12208/VergaraWIllie2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yu, G., Dai, C., Gao, H., Zhu, R., Du, X., & Lei, Z. (2018). Capturing condensable gases with ionic liquids. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 57(36), 12202-12214. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.8b02420>

Zegarra P, y Meza C, (2018). Propuesta de una arquitectura empresarial para una firma consultora en Lima. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624302/ZEGARRA_PC.pdf?sequence=10&isAllowed=y

ANEXO
Matriz de consistencia
Nivel de investigación: Exploratoria

Título: DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA EMPRESARIAL BASADO EN EL MARCO DE ARQUITECTURA DEL GRUPO ABIERTO - TOGAF ORIENTADO A UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Problema	Objetivos	Marco teórico	Metodología
<p>Problema principal</p> <p>¿Cómo es el diseño de una arquitectura empresarial basado en TOGAF (The Open Group Architecture Framework) orientado a las universidades públicas?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuáles son las características necesarias del framework TOGAF para la elaboración del diseño de una arquitectura orientada a servicios?</p> <p>2. ¿Cuáles son los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de incidencias?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Proponer el diseño de una arquitectura empresarial basado en el Marco de Arquitectura del Grupo Abierto - TOGAF orientado a universidades públicas.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Definir las actividades necesarias para el Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) del esquema The Open Group Architecture Framework (TOGAF) para la propuesta de diseño de una arquitectura empresarial orientada a universidades públicas.</p> <p>2. Realizar un análisis de los roles, procesos y actividades que efectúe el área de soporte de la USI para definir la línea base.</p>	<p>Antecedentes</p> <p>Sánchez (2017) concluye que la implementación de TOGAF 9.1 en la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, aclara líneas de trabajo para fortalecer el soporte a los objetivos estratégicos desde los recursos TIC</p> <p>Base teórica</p> <p>La Arquitectura Empresarial (EA). Es una colección de documentos (artefactos) que describen una organización desde una perspectiva integrada de negocio y TI, buscando mejorar la comunicación entre las partes interesadas y la alineación entre ambos. Describe el negocio, las aplicaciones, los datos, la infraestructura y otros dominios relevantes (Kotusev, 2019). Según TOGAF, EA es "una descripción formal de un sistema, o un plan detallado del sistema a nivel de sus componentes que guía su implementación", o "la estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías que gobiernan su diseño y evolución a lo largo del tiempo" (The Open Group, 2018).</p>	<p>Tipo y diseño de la investigación</p> <p>Es Exploratoria, descriptiva y de diseño no experimental</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población: Universidades nacionales.</p> <p>Muestra: UNJBG, Oficina USI</p>