



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Proyecto migración de la Banca Por Internet Personas
en una entidad bancaria**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Víctor Martín ADRIANZÉN LIZAMA

ASESOR

José César PIEDRA ISUSQUI

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Adrianzén, V. (2021). *Proyecto migración de la Banca Por Internet Personas en una entidad bancaria*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	VÍCTOR MARTÍN ADRIANZÉN LIZAMA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46803768
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6636-4462
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	José Cesar Piedra Isusqui
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	25628915
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3549-172X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Cesar Augusto Angulo Calderón
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	32907109
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Norberto Antonio Osorio Beltrán
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08799230
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Propio
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima

	Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2021
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 - Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las **19:17** horas del día **29** de diciembre del año 2021, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Lic. Angulo Calderón Cesar Augusto (Presidente), Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio (Miembro) y el Mg. Piedra Isusqui José Cesar (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/gfv-qdyi-szt>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“PROYECTO MIGRACIÓN DE LA BANCA POR INTERNET PERSONAS EN UNA ENTIDAD BANCARIA”**, por el Bachiller **Adrianzén Lizama Víctor Martín**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **18 DIECIOCHO**.

A continuación el Presidente de Jurados el Lic. Angulo Calderón Cesar Augusto, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las **20:05** horas, se levantó la sesión.

Presidente

Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio

Miembro

Lic. Angulo Calderón Cesar Augusto

Miembro Asesor

Mg. Piedra Isusqui José Cesar

Dedicatoria:

El presente trabajo está dedicado a mi madre y mi esposa que a pesar de la adversidad estuvieron siempre a mi lado dándome su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y más aún en la época universitaria.

Agradecimientos

El camino fue duro, pero se llegó a la meta, pasamos buenos y malos momentos, pero nunca bajamos la cabeza, agradezco a todos mis compañeros de la universidad que me apoyaron a lo largo de la carrera, en especial a los que hasta el día de hoy están a mi lado.

Por los consejos, paciencia y motivación al realizar el presente trabajo, agradezco a mi asesor por direccionar de forma correcta los conocimientos aprendidos al desarrollar este proyecto.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Proyecto Migración de la Banca por Internet Personas en una Entidad
Bancaria**

Autor: Adrianzén Lizama Víctor Martín

Asesor: Piedra Isusqui José César

**Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional
de Ingeniero de Sistemas**

Fecha: 28/11/2021

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional describe el proceso de análisis, desarrollo e implementación de la migración de la plataforma Banca por Internet Personas de una entidad Bancaria en Perú. El proyecto se basó principalmente en 2 etapas: La implementación de un modelo de fábrica de software y la aplicación de la metodología ágil SCRUM en el desarrollo de este.

El objetivo del proyecto es mejorar los atributos de calidad de la plataforma, así como la experiencia de usuario alineada a los estándares actuales.

En el informe se detallan los pasos que se realizaron, así como las conclusiones y recomendaciones a los que se llegó en base a la experiencia profesional.

Palabras claves: SCRUM, Domain Driven Design, SPA, Frontend, CDN, ELK

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS ENGINEERING PROFESSIONAL SCHOOL OF
SYSTEMS ENGINEERING

Internet Banking Migration Project People in a Banking Entity

Author: Adrianzén Lizama Víctor Martín

Adviser: Piedra Isusqui José César

Title: Professional Sufficiency Work for opt for the Professional Title of Systems Engineer

Date: 28/11/2021

ABSTRACT

This professional sufficiency work describes the process of analysis, development and implementation of the migration of the Personal Internet Banking platform of a Banking entity in Peru. The project was mainly based on 2 stages: The implementation of a software factory model and the application of the agile SCRUM methodology in its development.

The objective of the project is to improve the quality attributes of the platform, as well as the user experience aligned to current standards.

The report details the steps that were taken, as well as the conclusions and recommendations they reached based on professional experience.

Key words: SCRUM, Domain Driven Design, SPA, Frontend, CDN, ELK

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	11
TRAYECTORIA PROFESIONAL	11
1.1. Presentación profesional	11
1.2. Experiencia profesional	11
1.3. Formación académica	12
1.4. Certificaciones	13
1.5. Idiomas	13
CAPÍTULO II	15
CONTEXTO EN QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	15
2.1. Empresa – actividad que realiza	15
2.2. Misión	15
2.3. Visión	15
2.4. Organigrama	15
2.5. Área, cargo y funciones desempeñadas	16
CAPÍTULO III	17
ACTIVIDADES DESARROLLADAS	17
3.1. Situación problemática	17
3.1.1. Definición del problema	18
3.2. Solución	18
3.2.1. Objetivos	18
3.2.1.1. Objetivo General	18
3.2.1.2. Objetivos Específicos	18
3.2.2. Alcance	18
3.2.2.1. Alcance funcional	18
3.2.2.2. Alcance Organizacional	20
3.2.2.3. Alcance Geográfico	20
3.2.3. Etapas y metodología	20
3.2.3.1. Implementación del modelo de fábrica de software	21
3.2.4. Fundamentos utilizados	26

3.2.4.1. Análisis de frameworks Javascript	26
3.2.4.2. Análisis de herramientas de monitoreo	30
3.2.4.3. Domain Driven Design	33
3.2.4.4. Single Page Applications	35
3.2.4.5. CDN – Content Delivery Network	36
3.2.5. Implementación de las áreas, procesos, sistemas y sus buenas prácticas	37
3.2.5.1. Análisis y Diseño – Sprint 0	38
3.2.5.2. Implementación, Pruebas y Despliegue	46
3.3. Evaluación	48
3.3.1. Evaluación Económica	48
3.3.2. Interpretación del VAR y del TIR	49
3.3.3. Beneficios del proyecto	50
CAPÍTULO IV	51
REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	51
CAPÍTULO V	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones	54
5.3. Fuentes de Información	54
5.4. Glosario	55
ANEXO 01	58
COTIZACIÓN DE SERVICIOS CLOUD - CDN	58
ANEXO 02	59
MODELO DE ESTADOS – FLUJO DE DESPLIEGUE	59
ANEXO 03	61
CADENA DE BÚSQUEDA USADA EN LOS METABUSCADORES	61
ANEXO 04	62
PLANTILLA DE MATRIZ DE CASO DE PRUEBA USADA EN EL PROYECTO	62

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Información general de la empresa</i>	15
<i>Tabla 2: Frameworks Javascript - Matriz de evaluación</i>	28
<i>Tabla 3: Frameworks Javascript - Matriz de evaluación</i>	31
<i>Tabla 4: Historias de Usuario funcionales</i>	38
<i>Tabla 5: Historias de Usuario técnicas</i>	41
<i>Tabla 6: Requerimientos de instalación</i>	41
<i>Tabla 7: Ceremonias SCRUM aplicada en el proyecto</i>	47
<i>Tabla 8: Costos Estimados del Personal del Proyecto</i>	48
<i>Tabla 9: Costos Estimados Operativos del Proyecto</i>	49

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:Organigrama Funcional</i>	16
<i>Figura 2: Esquema de trabajo de fábrica de software:</i>	22
<i>Figura 3: Domain Driven Desing</i>	33
<i>Figura 4: Bounded Context</i>	34
<i>Figura 5: Single Page vs Multiple Page</i>	36
<i>Figura 6: CDN Architecture</i>	37
<i>Figura 7: Arquitectura AS IS</i>	42
<i>Figura 8: Arquitectura Frontend TO BE</i>	43
<i>Figura 9: Arquitectura Software Frontend TO BE</i>	44
<i>Figura 10: Arquitectura Backend TO BE</i>	45
<i>Figura 11: Flujo de trabajo</i>	46

INTRODUCCIÓN

El presente informe de experiencia profesional describe el análisis e implementación realizados para la migración de la plataforma web denominada “Banca por Internet Personas” de una entidad bancaria de Perú. Con ello se buscaba mejorar la plataforma haciendo uso de tecnologías modernas y metodologías ágiles de desarrollo, así como cumplir con nuevos y mejores atributos de calidad requeridos.

El escenario donde se desarrolla e implementa el presente trabajo de suficiencia es el equipo de la Banca por Internet del Crew de Canales Digitales del banco Interbank, el cual está a cargo de la plataforma del mismo nombre que permite a los clientes, personas naturales, realizar operaciones bancarias como ver sus productos que tienen con el banco, realizar pagos, transferencias, así como, obtener nuevos productos a través de las campañas que se ofrecen en ella.

La propuesta de migración de la plataforma se origina por la necesidad de crear una solución moderna y más amigable para el usuario final. Para ello se decide realizar la constitución de una fábrica de software a cargo de consultoras del medio local que puedan organizar el equipo tanto de desarrollo, pruebas y despliegue. Así también, el desarrollo e implementación se llevó a cabo usando la metodología ágil SCRUM con el fin de optimizar los entregables del producto y cumplir con los objetivos trazados.

Finalmente se logró finalizar con el desarrollo de la primera versión de la plataforma que cuenta con los requerimientos necesarios para su puesta en producción, la cual también se realizó de manera satisfactoria.

El presente informe está organizado de la siguiente manera:

En el CAPITULO I se detalla cronológicamente la trayectoria profesional del autor, los cargos, funciones, actividades, así como también la especialización realizada en diferentes ámbitos.

En el CAPITULO II se describe la historia de la empresa donde se realizó el desarrollo del proyecto en mención, su estructura orgánica, la visión, la misión, y los servicios que brinda.

En el CAPITULO III se detalla el trabajo realizado, el cual se refiere al proyecto de migración de la plataforma web denominada Banca por Internet Personas de la entidad bancaria objeto del estudio.

En el CAPITULO IV se menciona al aporte del autor del informe, la experiencia obtenida, los conocimientos que demandó, así como el desarrollo profesional que obtuvo con la realización del presente trabajo. También se expone de forma crítica la introspección de la práctica laboral.

En el CAPITULO V se mencionan las conclusiones, recomendaciones, así como las fuentes de información consultadas y el glosario de términos usados en el presente documento.

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1. Presentación profesional

Graduado de la facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática con experiencia en el área de desarrollo y análisis de Sistemas, así como diseño web.

Actualmente me desempeño como Ingeniero de software en la empresa Tekton Labs participando en proyectos del exterior con su partner americano Kin and Carta.

1.2. Experiencia profesional

▪ TEKTON LABS – KIN AND CARTA

Área : Tech Tribe
Fecha Inicio : Julio 2021
Fecha Término : Actualmente
Modalidad : Software Engineer

▪ INTERBANK

Área : VP Operaciones – Canales Digitales – BPI Personas
Fecha Inicio : Enero 2020
Fecha Término : Julio 2021
Modalidad : Software Engineer

▪ CONGRESO DE LA REPÚBLICA

Área : Área de Proyectos - OTI.
Fecha Inicio : Octubre 2019
Fecha Término : Diciembre 2019
Modalidad : Analista Programador

▪ TATA CONSULTANCY SERVICES – PROYECTO INTERBANK

Área : Banca por Internet Personas - Interbank.
Fecha Inicio : Octubre 2018
Fecha Término : Setiembre 2019
Modalidad : I.T. Analyst.

▪ EXPERIS PERÚ – PROYECTO KELLER WILLIAMS USA

Área : Keller Williams Labs – Team Perú.
Fecha Inicio : Octubre 2018

Fecha Término : Marzo 2019
Modalidad : Front Office Engineer

- **CONGRESO DE LA REPÚBLICA**

Área : Área de Proyectos - OTI.
Fecha Inicio : Octubre 2017
Fecha Término : Agosto 2018
Modalidad : Analista Programador

- **OFICINA NACIONAL DE PROCESOS ELECTORALES**

Área : Sub Gerencia de Procesos Electorales - GITE.
Fecha Inicio : Agosto 2017.
Fecha Término : Octubre 2017
Modalidad : Analista Programador

- **CONGRESO DE LA REPÚBLICA**

Área : Área de Proyectos - OTI.
Fecha Inicio : Noviembre 2015
Fecha Término : Julio 2017
Modalidad : Analista Programador

- **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA VICTORIA**

Área : Sub Gerencia de Tecnología de la Información.
Fecha Inicio : Enero 2015
Fecha Término : Octubre 2015
Modalidad : Analista Programador

- **CLINICA VESALIO S.A.**

Área : Unidad de Sistemas de Información.
Fecha Inicio : Mayo 2014
Fecha Término : Enero 2015
Modalidad : Analista Programador

1.3. Formación académica

- **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Carrera : Maestría en Ingeniería de Sistemas e Informática con
mención en Ingeniería de Software
Fecha Inicio : Setiembre 2019
Fecha Término : Julio 2021

- **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Carrera : Ingeniería de Sistemas e Informática
Fecha Inicio : Marzo 2009
Fecha Término : Julio 2015

1.4. **Certificaciones**

- **DHARMA CONSULTING**

Curso : Capacitación en la Metodología de Desarrollo de Software alineada a la NTP ISO/IEC 12207-2016.
Fecha Inicio : Marzo 2018
Fecha Término : Marzo 2018

- **CONSULTORÍA GROUP**

Curso : Gestor de Contenido Alfresco.
Fecha Inicio : Febrero 2018
Fecha Término : Febrero 2018

- **DHARMA CONSULTING**

Curso : Scrum para gestión ágil de proyectos.
Fecha Inicio : Diciembre 2017
Fecha Término : Enero 2018

- **CIBERTEC**

Curso : Oracle 12C Database Administrator.
Fecha Inicio : Setiembre 2017
Fecha Término : Marzo 2018

- **GOOGLE ACTIVATE – UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

Curso : Curso de Desarrollo de Apps Móviles.
Fecha Inicio : Mayo 2017
Fecha Término : Junio 2017

- **CENTRO DE INFORMÁTICA DE LA UNMSM**

Curso : Herramientas Informáticas I
Fecha Inicio : Marzo 2010
Fecha Término : Marzo 2010

- **CENTRO DE INFORMÁTICA DE LA UNMSM**

Curso : Desarrollo Web (Html, CSS, PHP, Java Script).
Fecha Inicio : Octubre 2011
Fecha Término : Octubre 2011

1.5. **Idiomas**

- **INSTITUTO CULTURAL PERUANO NORTEAMERICANO**

Curso : Inglés Avanzado (Nivel 03)

▪ **OPEN ENGLISH**

Curso : Inglés (Nivel 04)
Actualmente

CAPÍTULO II

CONTEXTO EN QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

1.1. Empresa – actividad que realiza

Interbank (Banco Internacional del Perú, S.A.) es una de las principales instituciones financieras del Perú, cuenta con más de 2 millones de clientes, cuenta además con 275 tiendas financieras, más de 1900 cajeros automáticos, la red más grande del Perú y 3000 corresponsales Interbank Agente a nivel nacional.

Tabla 1: Información general de la empresa

Razón Social	BANCO INTERNACIONAL DEL PERU-INTERBANK
Nombre Comercial	Interbank
Tipo Empresa	Sociedad Anónima Abierta
Fecha Inicio Actividades	01/05/1897
Actividad Comercial	Otros Tipos intermediación Monetaria
Dirección Legal	Av. Carlos Villarán Nro. 140

Fuente: (Universidad Perú, 2021)

1.2. Misión

“Acompañamos a los peruanos a alcanzar sus sueños, hoy”
(Interbank, 2021)

1.3. Visión

“Ser el mejor banco a partir de las mejores personas” (Interbank, 2021)

1.4. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama del área de negocio en el que se realiza el presente trabajo.



Figura 1:Organigrama Funcional

Fuente: Adaptado de Interbank (2021)

1.5. Área, cargo y funciones desempeñadas

Área: VP Operaciones – Canales Digitales – BPI Personas

Cargo: Software Engineer

Funciones:

- ✓ Líder del Equipo Frontend / Líder técnico de la BPI Personas.
- ✓ Análisis funcional y técnico de las Historias de Usuario propuestas por el negocio.
- ✓ Desarrollo de propuestas tecnológicas de innovación:
 - Implementación de PWA.
 - Despliegue del proyecto en Azure Cloud.
 - Integración de APM New Relic al proyecto.

CAPÍTULO III

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

2.1. Situación problemática

El banco Interbank, es uno de los bancos más grandes a nivel nacional, cuenta con una gran cartera de clientes, de los cuales más de la mitad son clientes netamente digitales. Según (Diario Gestión, 2021), el 58% de los clientes de Interbank son 100% digitales, es decir, no acuden a las agencias ni usan la banca telefónica para realizar sus operaciones, en vez de ello, hacen uso de los canales digitales del banco.

En este sentido, un canal digital importante del banco es la plataforma Banca por Internet Personas, a través de la cual, los clientes personas naturales pueden realizar sus operaciones tales como, revisar el estado de sus productos, realizar transferencias, pago de servicios, adquirir nuevos productos con el banco a través de campañas, configuraciones de seguridad, entre otras. Por lo que, contar con una Banca por Internet moderna, segura, amigable y disponible las 24 horas del día, se vuelven objetivos principales del banco y sobre todo del Crew Canales Digitales.

Por lo que nace la necesidad de modernizar la plataforma Banca por Internet Personas, dado que, la antigua versión se estaba volviendo insostenible con el tiempo y sobre todo con el crecimiento digital por el cual atravesaba y atraviesa el banco. Uno de los principales inconvenientes como interfaz de usuario obsoleta, dado que se usaban tecnologías antiguas y los clientes no se sentían cómodos al navegar y realizar sus operaciones por la plataforma. Así como la experiencia de usuario no era la ideal, se tenían algunos reclamos de lentitud e incluso indisponibilidad en ocasiones de la plataforma. La necesidad de una migración se volvía cada vez más importante, así como también la modernización del equipo y las metodologías utilizadas de desarrollo que permitan agilizar el proyecto y pueda ser culminado de manera satisfactoria.

2.1.1. Definición del problema

Por lo expuesto en el punto anterior, se puede definir el problema principal como:

¿De qué manera se puede mejorar la experiencia de usuario y la metodología de trabajo deficiente de la plataforma Banca por Internet Personas?

2.2. Solución

2.2.1. Objetivos

2.2.1.1. Objetivo General

Migrar la plataforma Banca por Internet Personas haciendo uso de tecnologías modernas y una arquitectura escalable para mejorar la experiencia de usuario.

2.2.1.2. Objetivos Específicos

- Realizar la planificación del proyecto de migración.
- Realizar el análisis y diseño de la nueva plataforma, así como la definición de las tecnologías a utilizar.
- Definir la metodología de trabajo a utilizar en el proyecto para el cumplimiento de los requerimientos.
- Realizar el desarrollo de la nueva plataforma.
- Realizar las pruebas y validaciones necesarias de la plataforma.
- Desplegar la plataforma en la nueva arquitectura definida, así como realizar el seguimiento y control de esta.

2.2.2. Alcance

2.2.2.1. Alcance funcional

El proyecto comprende el siguiente alcance funcional:

Reestructuración del componente backend de la plataforma el cual estaba creado bajo una arquitectura monolítica. El alcance durante el proyecto de migración fue la aplicación de DDD (Domain Driven Design) para la creación y separación por dominios de negocio, que sería la base para una futura migración hacia microservicios. El lenguaje de programación java se mantuvo por ser un lenguaje robusto y un estándar utilizado por el banco para sus desarrollos.

Desarrollo de un nuevo proyecto frontend, debido a que la antigua versión de la plataforma contemplaba un monolito y no existía un proyecto frontend por separado. Para esto se contempló el desarrollo de una SPA (Single Page Application) creada en el lenguaje de programación Javascript y el framework Vue JS.

Desarrollo de una biblioteca de componentes web basados en una guía de estilos propuesta por el equipo UX/UI del banco. Este proyecto también fue creado en el lenguaje de programación Javascript y el framework Vue JS.

Creación de una base de datos Oracle que sería usada por la aplicación donde se almacenarían algunos datos temporales usados por la plataforma, así como parámetros de esta y que sería alimentada por un backoffice.

Desarrollo de un backoffice, cuyo backend estaría creado en el lenguaje de programación java y el frontend en el lenguaje de programación Javascript y el framework Angular. Para este caso, dado que la aplicación backoffice sería de uso interno, se reutilizó el backoffice existente que tenía su base en angular, sin embargo, se plantearía su migración hacia Vue JS en una siguiente versión para estandarizar las tecnologías frontend utilizadas.

Configuración de un config server, que almacenaría los parámetros de configuración de la aplicación, así como las llaves de acceso a las diferentes API con las cuales se integra la plataforma.

Configuración y migración de un CDN en Azure, donde se almacenarían los recursos estáticos (imágenes y archivos pdf) consumidos por la aplicación frontend, lo que brindaría mayor performance y escalabilidad al acceder a ellos y actualizarlos.

Implementación del stack ELK (Elasticsearch, Logstash y Kibana) para el almacenamiento y monitoreo de los logs de backend.

Integración con la plataforma de monitoreo New Relic, desde la cual se revisaría en tiempo real el estado de la arquitectura de la aplicación a través de gráficos amigables y alertas que permitirían actuar de manera oportuna ante alguna falla presentada por la plataforma.

2.2.2.2. **Alcance Organizacional**

La Banca por Internet personas es uno de los canales digitales con mayor importancia en el banco, por lo que su modernización es un objetivo clave alineado a las estrategias organizacionales de actualización constante de herramientas tecnológicas. El proyecto de migración surgió como parte del portafolio de proyectos del banco relacionados a modernización de herramientas e infraestructura de TI.

2.2.2.3. **Alcance Geográfico**

En el momento de la implementación del proyecto, el equipo de la Banca por Internet personas se encontraba en la sede central del banco ubicada en la Torre de la Avenida Carlos Villarón. La aplicación como tal se encuentra en los data centers del banco, así como en la plataforma Cloud Azure.

2.2.3. **Etapas y metodología**

Para la implementación del proyecto de migración se siguieron las siguientes etapas:

- Implementar una fábrica de software a través de la contratación de proveedores líderes en el mercado en el proceso de desarrollo de software. Para lo cual se realizó un análisis y planificación de la implementación de una fábrica de software mostrado en el siguiente apartado.
- Una vez organizado y estructurado el equipo de fábrica de software, se inició el desarrollo del proyecto haciendo uso de la metodología ágil

SCRUM alineado a las políticas y a las planificaciones trimestrales del banco. Durante este proceso se establecieron objetivos trimestrales a alcanzar con un incremento de producto que sería revisado y evaluado para el siguiente trimestre. Cada trimestre se constituyó de 6 sprints de 2 semanas cada uno.

2.2.3.1. Implementación del modelo de fábrica de software

Actualmente, ofrecer una experiencia digital perfecta y de gran calidad a los clientes es la base de toda empresa, sobre todo de uno de los bancos más importantes del país como Interbank.

Donde quiera que te encuentres en el modelo de fábrica de software, se debe asegurar de tener el talento adecuado, las herramientas y los procesos necesarios para el éxito.

2.2.3.1.1. Organización de la fábrica de software

La organización del modelo de fábrica de software está fundamentalmente constituida por los especialistas de TI que prestan los servicios al cliente, así como los diferentes procedimientos y requerimientos necesarios para poder realizar el desarrollo del producto en los tiempos establecidos. A continuación, se muestra un diagrama que permite visualizar la interacción entre un modelo de fábrica de software y el cliente.

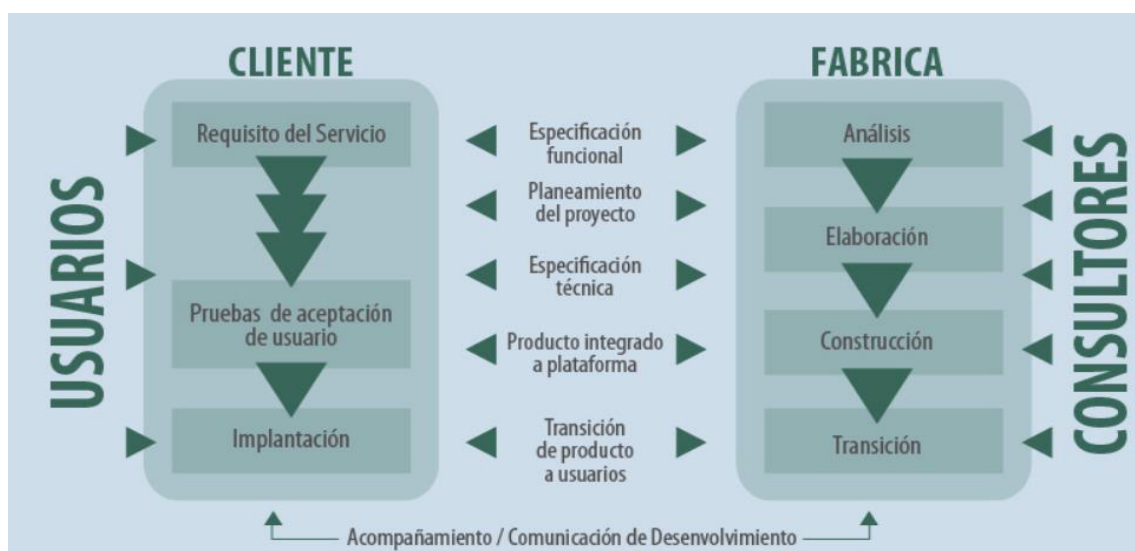


Figura 2: Esquema de trabajo de fábrica de software:

Fuente: (Consulting, 2021)

En la imagen anterior se puede ver la interacción entre los usuarios que pertenecen al cliente y los consultores o especialistas de TI del lado de la fábrica. Todo nace del lado del usuario con un requerimiento del servicio el cual pasa por una especificación funcional resultado de un análisis. Luego se inicia el proyecto y una especificación técnica como entrada en la elaboración y construcción del requerimiento. Posteriormente se realiza la entrega del producto el cual pasa por unas pruebas de aceptación del lado del usuario y finalmente por la implementación y puesta en producción.

2.2.3.1.2. Roles

Los roles principales definidos en el modelo de fábrica de software son:

- ✓ Jefe de Proyecto / Product Owner
- ✓ Scrum Master
- ✓ Especialistas de Calidad
- ✓ Especialistas de Seguridad
- ✓ Especialistas de Soporte
- ✓ Analistas
- ✓ Arquitectos
- ✓ Diseñadores
- ✓ Programadores

2.2.3.1.3. Implantación de la Fábrica de Software

Como parte del cumplimiento de los objetivos del presente documento, se muestra a continuación las siguientes fases de implementación:

- 1) Fase I: Fase de Planificación
- 2) Fase II: Fase de Análisis y Transición
- 3) Fase III: Fase de Servicio Regular y puesta en producción

- 4) Fase IV: Fase de Devolución y Seguimiento
- 5) Fase V: Fase de Cierre del Proyecto

Se realizará una descripción sumaria de las actividades y tareas que deben ser realizadas en cada una de las fases para la exitosa implementación de la mejora de la Fábrica de Software, lo cual se detalla a continuación:

1) Fase I: Fase de Planificación

En esta Fase se definirá el alcance de implantación de la Fábrica de Software se generará la documentación base que servirá como documento de gestión y guía en el proceso de implantación de la SWF. Las actividades que serán desplegadas serán más estratégicas, de planeamiento, gestión y socialización sobre los fines y beneficios del Proyecto. Entre los grupos de actividades a ser ejecutadas de tiene:

- a) Definición del Alcance del Proyecto
- b) Socialización del Plan de Implantación
- c) Evaluación y diagnóstico de los Sistema de información del Crew de Canales Digitales.
- d) Envío de los Términos de Referencia para Selección de proveedores para la SWF.
- e) Transferencia de suministros a los proveedores ganadores.
- f) Implementación del ambiente de pruebas de las aplicaciones que serán delegadas su gestión a los proveedores de la SWF

Como producto de la FASE I se tendrá el planeamiento de la implantación de las Fábrica de Software, así mismo se tendrá seleccionado a los proveedores ganadores para implementar la SWF.

2) Fase II: Fase de Análisis y Transición

En esta Fase se realizará el proceso de transferencias de los Servicios que son delegados por la antigua fábrica de software hacia los proveedores seleccionados, será una transferencia documentaria de la

operatividad, bondades y funcionalidades de las aplicaciones y servicios, así como se realizarán capacitaciones y simulaciones de los Sistemas y Aplicaciones para la transferencia del conocimiento. Por otro lado, se trabajará en elaborar y ejecutar la migración de información de los Servicios delegados.

Dentro del grupo de actividades a ser ejecutadas dentro de esta Fase se ha considerado:

- a) Proceso de Capacitación y pilotos de los Servicios delegados a los proveedores seleccionados.
- b) Gestión de migración y sincronización de datos para asegurar la continuidad de los Servicios.
- c) Gestión de la implementación de Servidores de Producción o Servidores adicionales que cumplan con las especificaciones de mejora de los Servicios seleccionados y delegados a los proveedores.
- d) Desarrollo de mejoras en el software o aplicativos del Crew de Canales Digitales en función de los Términos de Referencia del producto final.
- e) Proceso de capacitación al personal y profesionales por parte de los proveedores seleccionados en los nuevos servicios y aplicaciones que funcionarán como parte de la Implantación de la Fábrica de Software.

Como resultado de esta Fase se tendrá la correcta transferencia de los Servicios dentro del alcance al suministrador (proveedor) seleccionado, velando por el cumplimiento de sus Términos de Referencia.

3) Fase III: Fase de Servicio Regular

En esta Fase, podría existir un periodo de prueba o marcha blanca. En esta fase se pondrá de manera definitiva en producción de los nuevos Servicios y aplicaciones de los Proveedores seleccionados para la Implantación de la Fábrica de Software. Los Servicios están enfocados en los procesos misionales orientados a la interacción de los profesionales del Crew con el Software. Por último, como resultado del proceso de capacitación, surgirán una serie de observaciones que tendrán que ser levantados por los proveedores de la Fábrica de Software.

Como producto final se tendrá la puesta en producción total de la Fábricas de Software, orientado a la ejecución y aplicación de los diferentes sistemas de información.

Entre el grupo de actividades a ser ejecutadas dentro de esta Fase se ha considerado:

- a) Pilotos y ambientes de prueba previos a la puesta en producción de los Servicios componentes de la Implantación de la nueva Fábrica de Software.
- b) Validación de las migraciones realizadas por los proveedores
- c) Plan de mejoras incidiendo en fechas de puesta en producción de las mejoras de los Servicios y aplicaciones por parte de los proveedores seleccionados para la Fábrica de Software.

Como resultado de esta Fase se tendrá en producción todos los Servicios de la Fábrica de Software. Los profesionales del Crew serán los principales actores en el uso y consumo de los Servicios Implantados en la Fábricas de Software con la misión de cumplir con la gestión de las diferentes aplicaciones.

4) Fase IV: Fase de Devolución y Seguimiento

Esta Fase se realizará el seguimiento del buen funcionamiento de los Servicios Implantados en función a los Términos de Referencia, así como de los aspectos de calidad y Acuerdos de Nivel de Servicio establecidos desde el contrato.

El equipo de despliegue de la Fábrica de Software realizará las siguientes actividades:

- a) Evaluación de los Servicios, con métrica de calidad establecidos y según Acuerdos de Nivel de Servicio.
- b) Identificar a los proveedores de Servicio que incumplen los Acuerdos de Nivel de Servicio y calidad del Servicio
- c) Asegurar la continuidad del Servicio y transferencia ordenada. así como la documentación detallada del Servicio y proveedor observado.

Como producto final de esta Fase se tendrá los informes de monitoreo y control a los Servicios en producción de la Fábrica de Software.

5) Fase V: Fase de Cierre del Proyecto

En esta Fase se realizará el proceso de verificación del levantamiento de observaciones, conformidad de funcionamiento de todos los Servicios componentes de la Fábrica de Software.

Como producto final de esta Fase se tendrá el Acta de cierre del Proyecto con reuniones previas del Equipo de Implantación de la Fábrica de Software, así mismo se evaluará y determinará que proveedores podrán continuar brindando sus Servicios al Crew de Canales Digitales. Los Servicios que no hayan cumplido con la calidad y términos de referencia establecidos serán enviados a un nuevo proceso de selección.

2.2.4. Fundamentos utilizados

2.2.4.1. Análisis de frameworks Javascript

A continuación, se presenta un análisis comparativo de los frameworks javascript más usados en el desarrollo de aplicaciones frontend como son React JS y Vue JS. Ambas tecnologías fueron evaluadas para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia.

2.2.4.1.1. Definición de la necesidad del uso un framework Javascript

Debido a que en el alcance funcional del proyecto se planificó el desarrollo de una aplicación SPA (Single Page Application) para la migración de la Banca por Internet Personas, era necesario definir el framework con el que se iba a desarrollar dicha aplicación. Para ello es que se realizó la investigación de los frameworks más robustos en la generación de aplicaciones SPA y se encontró que React JS y Vue JS tenían y tienen gran acogida por la gran cantidad

de funcionalidades y beneficios en desarrollo y performance que le brindan a sus proyectos.

2.2.4.1.2. **Definición de los requerimientos**

Los frameworks a evaluar debían ser netamente para el desarrollo de aplicaciones SPA, así como ser parte del lenguaje de programación Javascript que fue el elegido para el desarrollo del Frontend de la nueva Banca por Internet.

2.2.4.1.3. **Alternativas a evaluar**

Se han considerado los siguientes frameworks javascript a fin de poder tomarlos como referencia en el desarrollo de la aplicación SPA de la capa frontend del nuevo proyecto de la Banca por Internet:

- React JS
- Vue JS

2.2.4.1.4. **Definición de factores de evaluación**

Los factores que se tomaron en cuenta en la evaluación son:

- Performance
- Curva de aprendizaje
- Manipulación del DOM
- Sintaxis
- Estructura de Proyecto
- Integración con otras librerías
- Tamaño del proyecto
- Valoración Github

2.2.4.1.5. Definición de valores para cada factor

Los valores para usar en cada factor evaluado son:

- Performance (1 Bajo, 2 Medio, 3 Alto)
- Curva de aprendizaje (1 Muy Compleja, 2 Medianamente compleja, 3 No compleja)
- Manipulación del DOM (1 Muy Compleja, 2 Medianamente compleja, 3 No compleja)
- Sintaxis (1 Muy Compleja, 2 Medianamente compleja, 3 No compleja)
- Estructura de Proyecto (1 Muy Compleja, 2 Medianamente compleja, 3 No compleja)
- Integración con otras librerías (1 Muy Compleja, 2 Medianamente compleja, 3 No compleja)
- Tamaño del proyecto
- Valoración Github

2.2.4.1.6. Matriz de evaluación

La valorización asignada a cada factor se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2: Frameworks Javascript - Matriz de evaluación

	React JS	Vue JS
Performance	3	3
Curva de aprendizaje	2	3
Manipulación del DOM	3	3
Sintaxis	3	3
Estructura de Proyecto	3	3
Integración	2	3
Tamaño del Proyecto	6 MB	1.7 MB
Valoración Github	178 k starts	191 k starts

Fuente: Adaptado de (io, 2021)

2.2.4.1.7. Conclusiones de la evaluación

Como se aprecia en la matriz de evaluación, ambos frameworks tienen ventajas y desventajas en cada factor. A continuación, se detalla el análisis de cada uno:

En el factor de performance, se puede ver que ambos tienen Alto performance en la creación de aplicaciones SPA, ya que son frameworks muy ligeros y con arquitecturas robustas y bien estructuradas.

En el factor de curva de aprendizaje, es sabido que Vue JS tiene una menor curva de aprendizaje comparado con React JS, dado que el primero rescata lo de mejor del segundo cuando fue creado por primera vez, lo que hace los desarrolladores se adapten y aprendan muy fácilmente a utilizarlo. Por el contrario, React JS también no es muy complejo de aprender, pero posee ciertas características avanzadas y de optimización que se deben conocer antes de usarlo.

En el factor de Manipulación del DOM, ambos frameworks brindan la facilidad de hacerlo y de poder crear las interacciones con el DOM de manera muy fácil y práctica.

En el factor de sintaxis y estructura del proyecto, ambos frameworks tienen la misma valoración, ya que su estructura interna es muy fácil de entender y reutilizar.

En el factor de integración, Vue JS permite realizar integraciones de manera más limpia y sencilla, comparado con React JS.

En el tamaño del proyecto, vemos que según (Github, 2021) el proyecto de Vue JS es más ligero comparado con React JS, al igual que la valoración en estrellas de acuerdo con la misma fuente es mayor en Vue JS.

En conclusión, el framework Vue JS es ligeramente el más apropiado para usar en el desarrollo de aplicaciones SPA bajo un contexto de migración como el presente proyecto.

2.2.4.2. Análisis de herramientas de monitoreo

A continuación, se presenta un análisis comparativo de las herramientas de monitoreo de aplicaciones New Relic y Sentry. Ambas tecnologías fueron evaluadas para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia.

2.2.4.2.1. Definición de la necesidad del uso una herramienta de monitoreo

Debido a la importancia de la plataforma Banca por Internet personas ya explicada anteriormente, surge la necesidad de mantener monitoreada la aplicación para detectar alguna anomalía a tiempo y así evitar la indisponibilidad del servicio. Es muy importante que la plataforma es monitoreada 24x7 tanto a nivel de infraestructura (servidores, memoria, etc.), como a nivel de aplicación (disponibilidad de servicios, errores, etc.).

2.2.4.2.2. Definición de los requerimientos

Las herramientas de monitoreo a evaluar deben contar con la arquitectura adecuada y las funcionalidades necesarias para tener un monitoreo E2E de toda la aplicación y las aplicaciones con las que intercambia datos en los diversos flujos que opera.

2.2.4.2.3. Alternativas a evaluar

Se han considerado las siguientes herramientas de monitoreo:

- New Relic
- Sentry

2.2.4.2.4. Definición de factores de evaluación

Los factores que se tomaron en cuenta en la evaluación, tomando como referencia a (App, 2021), son:

- Plataformas Compatibles
- Opciones de asistencia
- Facilidad de uso
- Calificación de la comunidad
- Atención al cliente
- Relación calidad - precio
- Integraciones

2.2.4.2.5. Definición de valores para cada factor

Los valores para usar en cada factor evaluado son:

- Plataformas Compatibles (Web, Iphone, Android y Windows)
- Opciones de asistencia (Número de canales de asistencia)
- Facilidad de uso (Puntaje del 1 al 5)
- Calificación de la comunidad
- Atención al cliente (Puntaje del 1 al 5)
- Relación calidad – precio (Puntaje del 1 al 5)
- Integraciones (Número de aplicaciones con las que se integra)

2.2.4.2.6. Matriz de evaluación

La valorización asignada a cada factor se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3: Frameworks Javascript - Matriz de evaluación

	New Relic	Sentry
Plataformas Compatibles	4	1

Opciones de asistencia	5	4
Facilidad de uso	4.2	4.4
Calificación de la comunidad	147	54
Atención al cliente	4.1	4.5
Relación calidad – precio	3.9	4.6
Integraciones	6	10

Fuente: (App, 2021)

2.2.4.2.7. Conclusiones de la evaluación

Como se aprecia en la matriz de evaluación, ambas herramientas tienen ventajas y desventajas en cada factor. A continuación, se detalla el análisis de cada uno:

En el factor de plataformas compatibles, se puede ver que New Relic ofrece compatibilidad en las 4 principales plataformas definidas (Web, iPhone, Android y Windows) mientras que Sentry solo ofrece compatibilidad para web.

En el factor de opciones de asistencia, New Relic ofrece 5 canales de asistencia los cuales son: Email, Foros, Base de conocimientos, Asistencia telefónica y Asistencia 24/7, sin embargo, Sentry no ofrece Asistencia telefónica ni 24/7, pero si ofrece asistencia vía Chat.

En el factor de calificación de la comunidad, New Relic tiene un mayor puntaje comparado con Sentry, esto se debe al mercado que ha ganado New Relic en diferentes países.

En atención al cliente, relación precio calidad e integraciones, Sentry posee mayor calificación comparado con New Relic.

En conclusión, se puede ver que New Relic tiende a ser una herramienta más grande y robusta en comparación con Sentry, es por ello que fue utilizada en el proyecto de migración e incluso se llegó a implementar como herramienta oficial en toda la institución.

2.2.4.3. Domain Driven Design

Domain Driven Design (DDD) es un set de herramientas que asisten en el diseño e implementación de software que entrega alto valor estratégica y tácticamente. Es un set de técnicas avanzadas que son usadas en proyectos de software complejos.

En resumen, DDD es principalmente acerca de modelar Ubiquitous Language en un explícito Bounded Context.

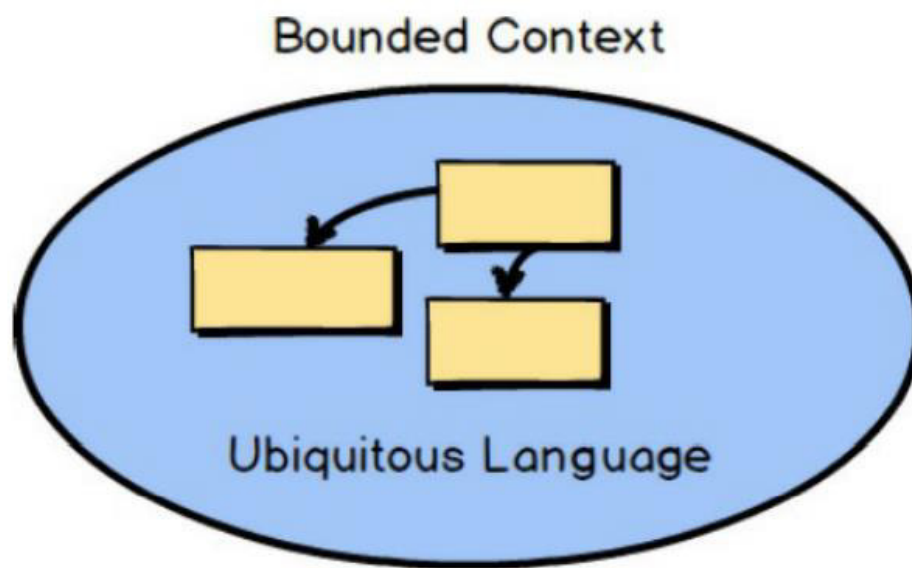


Figura 3: Domain Driven Design

Fuente: (Vernon, 2016)

2.2.4.3.1. Diseño estratégico – Bounded Context

Es un límite contextual semántico. Dentro del límite cada componente del modelo de software tiene un significado y hace cosas específicas. Cuando se inicia modelando software, el Bounded Context es algo conceptual, se podría pensar que es parte del espacio del problema.

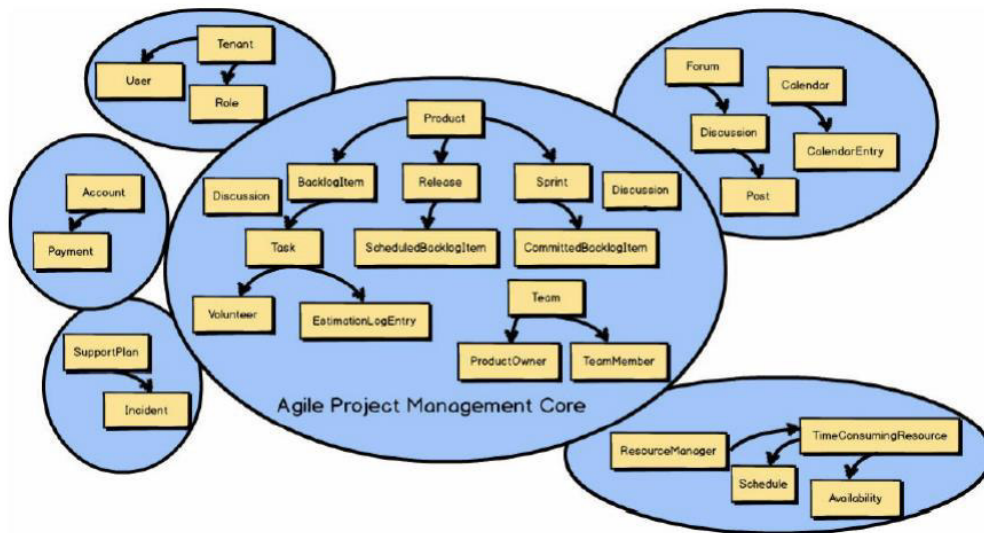


Figura 4: Bounded Context

Fuente: (Vernon, 2016)

2.2.4.3.2. Diseño estratégico – Lenguaje Ubicuo

“Es el término que Eric Evans usa en Domain Driven Design para la práctica de construir un lenguaje común y riguroso entre desarrolladores y usuarios. Este lenguaje debe basarse en el modelo de dominio utilizado en el software, de ahí la necesidad de que sea riguroso, ya que el software no se adapta bien a la ambigüedad”. (Fowler, 2021)

2.2.4.3.3. CQRS - Command Query Responsibility Segregation

“Es un patrón de diseño de software donde se usan diferentes modelos para actualizar información y otros modelos para leer información. Para algunas situaciones, esta separación puede ser valiosa, pero se debe tener en cuenta que, para la mayoría de los sistemas, CQRS agrega una complejidad arriesgada”. (Fowler, 2021)

2.2.4.4. **Single Page Applications**

La aplicación de una sola página (SPA) es una sola página (de ahí el nombre) donde mucha información permanece igual y solo algunas piezas necesitan ser actualizadas a la vez. El SPA solo envía lo que necesita con cada clic y el navegador muestra esa información. Esto es diferente a una carga de página tradicional en la que el servidor vuelve a mostrar una página completa con cada clic que se hace y la envía al navegador.

Este método del lado del cliente pieza por pieza hace que el tiempo de carga sea más rápido para los usuarios y hace que la cantidad de información que un servidor tiene que enviar sea mucho menor y mucho más rentable. Un ganar-ganar.

Este enfoque anula la interrupción de la experiencia del usuario entre páginas sucesivas, haciendo que la aplicación se comporte más como una aplicación de escritorio. En la mayoría de los sitios web hay mucho contenido que se repite.

Parte de ella permanece igual sin importar a dónde vaya el usuario (encabezados, pies de página, logotipos, barra de navegación, etc.), parte es constante en solo una sección determinada (barras de filtro, pancartas), y hay muchos diseños y plantillas que se repiten (blogs, autoservicio, la configuración de correo de Google mencionada anteriormente).

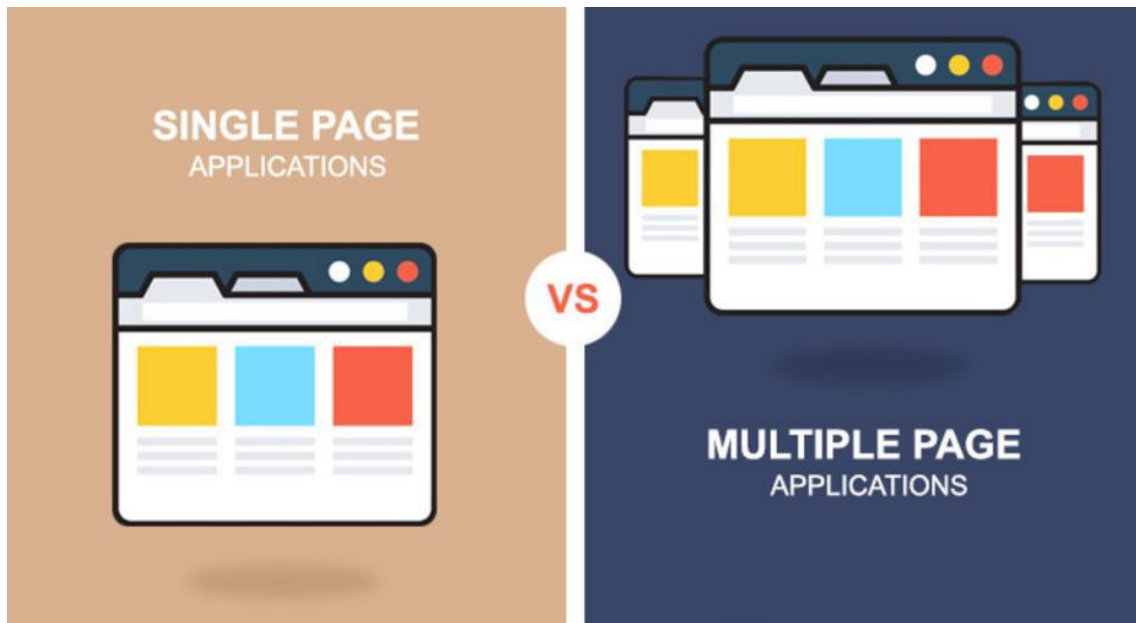


Figura 5: Single Page vs Multiple Page

Fuente: (Lvivity, 2021)

2.2.4.4.1. **Ventajas**

- Cada archivo HTML, CSS, JS carga una sola vez.
- Sin consultas adicionales al servidor
- Frontend rápido y responsive.
- Mejora la experiencia del usuario.

2.2.4.5. **CDN – Content Delivery Network**

“Conjunto de servidores ubicados en diferentes puntos de una red que contienen copias locales de ciertos contenidos. Estos contenidos están almacenados en otros servidores generalmente alejados geográficamente, de forma que sea posible servir dichos contenidos de manera más eficiente. La idea es que haya una copia del contenido cerca del usuario para mejorar la velocidad de acceso”. (xatakamovil, 2021)

2.2.4.5.1. Ventajas

- Reducir los tiempos de carga
- Ahorrar ancho de banda
- Agilizar la capacidad de respuesta

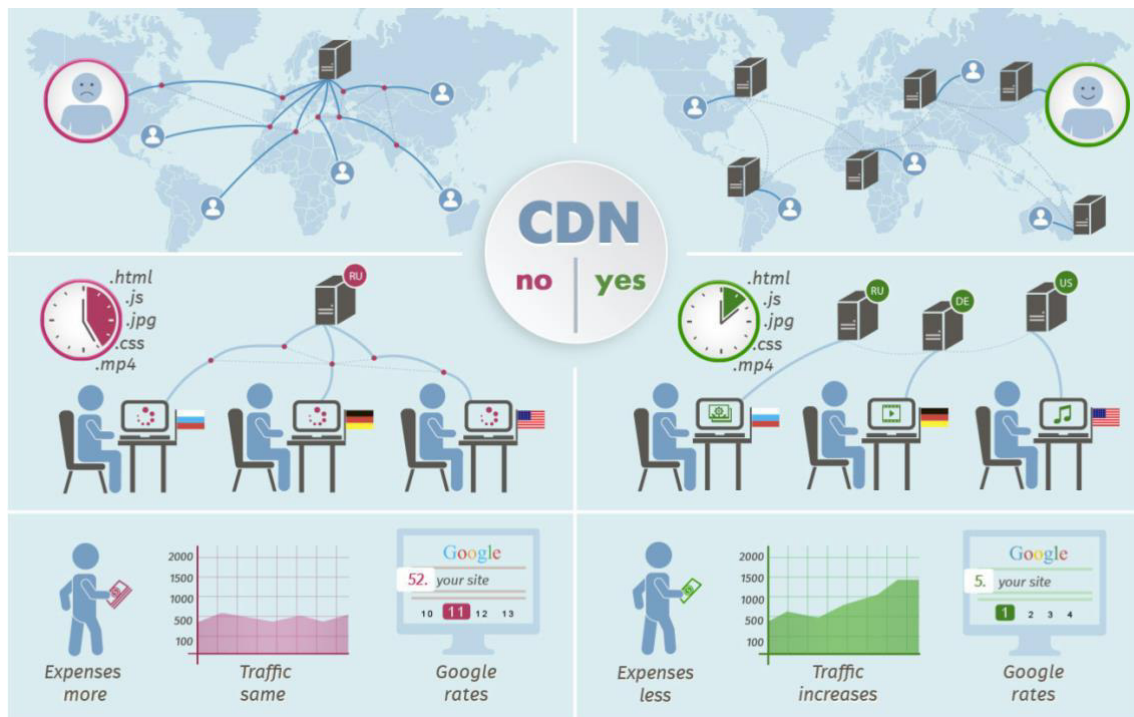


Figura 6: CDN Architecture

Fuente: (xatakamovil, 2021)

2.2.5. Implementación de las áreas, procesos, sistemas y sus buenas prácticas

Como se ha mencionado en el alcance funcional, el proyecto de migración de la plataforma Banca por Internet Personas tuvo 2 etapas importantes:

La primera de ellas fue la conformación de la fábrica de software en la cual se contrataron empresas proveedoras de servicios de TI tanto para el desarrollo de software, como para las pruebas y la puesta en producción. Luego de una evaluación de mercado se contrató a la empresa Tata Consultancy Service para que brindará los servicios de desarrollo de software, con la cual se

formó un equipo de 14 profesionales entre especialistas frontend, backend y arquitectura de software. También se contrató a la empresa proveedora Everis para que brindara los servicios de pruebas de calidad, la cual formó un equipo de 8 analistas de calidad. Finalmente, el proyecto también contó con los servicios de la empresa proveedora IBM, la cual ya brindaba el servicio de despliegue y puesta a producción de los sistemas en la institución y que apoyo en la creación de la nueva arquitectura de la plataforma.

La segunda etapa, luego de la conformación del equipo, fue el inicio del desarrollo e implementación de la migración de la plataforma, para lo cual se trabajó con la metodología ágil SCRUM. Si bien se tuvo en cuenta el incremento de producto en cada Sprint planificado, al inicio se realizó una etapa de análisis y diseño base sobre la cual se trabajarían los sprint siguientes. Esto en la teoría de metodologías ágiles también se conoce como Sprint 0, donde el equipo realiza un mapeo de los requerimientos del sistema, así como el diseño de la arquitectura a implementar y sobre lo cual se establecerán los sprints siguientes de desarrollo.

A continuación, se procede a ahondar en el detalle de esta segunda etapa.

2.2.5.1. **Análisis y Diseño – Sprint 0**

Como se mencionó en el apartado anterior, al iniciar el proyecto se realizó el análisis y diseño de la nueva versión de la plataforma donde se establecieron las historias de usuario tanto funcionales como técnicas necesarias para cumplir con el alcance del proyecto, así como se definió la arquitectura de la nueva versión de la plataforma.

2.2.5.1.1. **Historias de Usuario Funcionales**

Tabla 4: Historias de Usuario funcionales

Épica	Código	Historia de Usuario
Autenticación	HUF01	Como Usuario quiero Iniciar Sesión en la plataforma para poder visualizar mis productos y realizar operaciones.

Autenticación	HUF02	Como Usuario quiero Registrarme en la plataforma para poder Iniciar Sesión.
Autenticación	HUF03	Como Usuario quiero Cambiar mi contraseña en la plataforma para poder Iniciar Sesión.
Home	HUF04	Como Usuario quiero Ver mi Productos en la plataforma para realizar operaciones con ellos.
Home	HUF05	Como Usuario quiero realizar Transferencias entre mis cuentas en la plataforma para realizar actualizar los saldos de mis cuentas.
Home	HUF06	Como Usuario quiero realizar Transferencias a otras cuentas Interbank en la plataforma para enviar dinero a otras personas.
Home	HUF07	Como Usuario quiero realizar Transferencias a cuentas de otros bancos en la plataforma para enviar dinero a otras personas.
Home	HUF08	Como Usuario quiero realizar Transferencias al exterior en la plataforma para enviar dinero a otras personas en el extranjero
Home	HUF09	Como Usuario quiero realizar guardar operaciones frecuentes para realizar mis operaciones con mayor facilidad.
Home	HUF10	Como Usuario quiero realizar pagos de servicios para cancelar mis recibos pendientes.
Home	HUF11	Como Usuario quiero realizar pagos de tarjetas de crédito para cancelar mis deudas pendientes

Home	HUF12	Como Usuario quiero realizar recargas de celulares para contar con saldo en mi celular.
Home	HUF13	Como Usuario quiero realizar pagos de préstamos personas para evitar tener mora en los créditos.
Home	HUF14	Como Usuario quiero realizar pagos de préstamos de terceros para evitar tener mora en los créditos.
Consulta	HUF15	Como Usuario quiero visualizar los movimientos de mis productos para validar los ingresos y egresos de estos.
Consulta	HUF16	Como Usuario quiero visualizar los datos de mi TC para poder realizar operaciones por internet.
Consulta	HUF17	Como Usuario quiero visualizar los seguros de mis tarjetas de crédito para poder tener un control de estos.
Te Ofrecemos	HUF18	Como Usuario quiero adquirir nuevos productos a través de campañas para contar con más productos del banco.
Te Ofrecemos	HUF19	Como Usuario quiero abrir una nueva cuenta en línea para poder transaccionar en la plataforma.
Configuraciones	HUF20	Como Usuario quiero poder configurar mis límites transaccionales para poder tener un control de mis operaciones.
Configuraciones	HUF21	Como Usuario quiero anular mi tarjeta de débito para evitar posibles operaciones fraudulentas.

Fuente: (Banca por Internet Personas, 2016)

2.2.5.1.2. Historias de Usuario Técnicas

Tabla 5: Historias de Usuario técnicas

Código	Historia de Usuario	Importancia
HUT01	El sistema deberá ser lo más simple y fácil de usar que sea posible para los usuarios.	Alta
HUT02	El sistema deberá ser compatible con diferentes navegadores, esto quiere decir que deberá visualizarse y funcionar correctamente en el mayor número de navegadores posibles	Alta
HUT03	El sistema deberá permitir la realización de copias de seguridad de manera sencilla por parte del administrador por si fuera necesaria una restauración del sistema.	Alta
HUT04	El sistema deberá permitir la concurrencia de varios usuarios a la vez.	Alta

Fuente: (Banca por Internet Personas, 2016)

2.2.5.1.3. Requerimientos de instalación

Tabla 6: Requerimientos de instalación

Código	Requerimiento de Instalación
RI01	Se debe contar un servidor web donde alojar la aplicación web.
RI02	Se debe contar con un servidor de Base de Datos Oracle.
RI03	Se debe contar con java versión 8 instalado para el backend de la aplicación.
RI04	Se debe contar con conexión a internet para hacer uso de la aplicación.

Fuente: (Banca por Internet Personas, 2016)

2.2.5.1.4. Diseño de Arquitectura

La arquitectura de la antigua versión era una arquitectura monolítica, donde tanto el backend y el frontend coexistían en un solo proyecto el cual era desplegado como un empaquetado en los servidores web. Fue construido usando java como lenguaje de programación principal y el frontend fue desarrollando, usando JSP.

La propuesta del proyecto de migración fue desacoplar el backend y el frontend para tener mayor escalabilidad de cada uno de los componentes, para ellos la propuesta era implementar un nuevo proyecto frontend creando una SPA y refactorizar el backend implementando DDD y de esa manera dejar la estructura base para una futura migración hacia microservicios. En los siguientes apartados se mostrarán los diagramas de arquitectura del ASIS y del TOBE que fueron considerados en el presente proyecto de migración.

2.2.5.1.4.1. Arquitectura AS-IS

La arquitectura existente de la plataforma constaba de 2 servidores WAS que contenían la aplicación monolítica y un balanceador que repartía la carga entre ambos. Estos servidores se conectaban a una BD Oracle y al Bus de la institución.

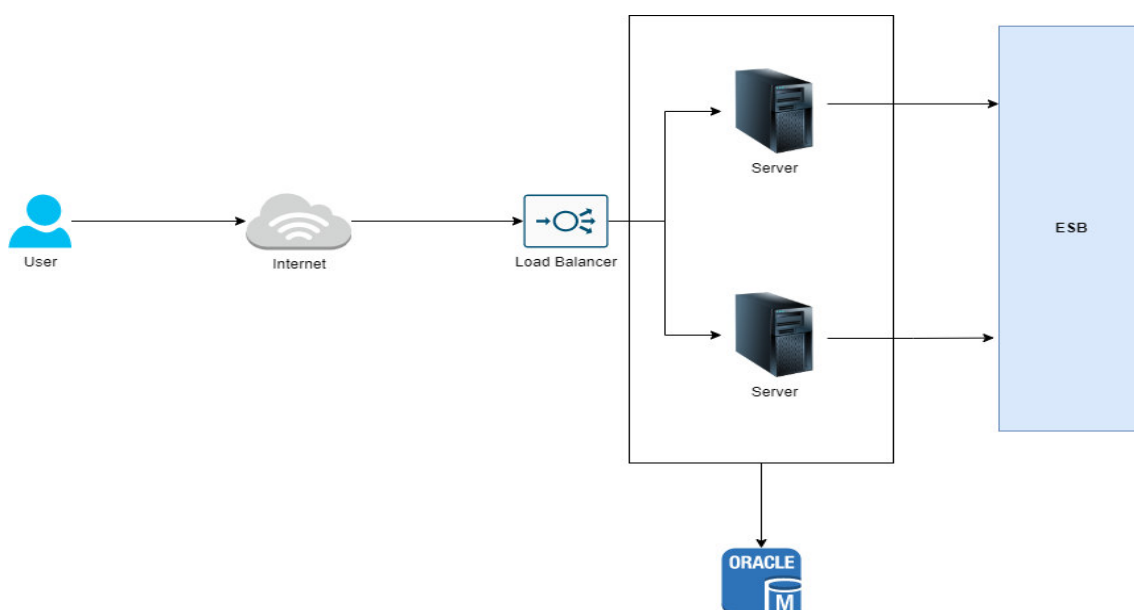


Figura 7: Arquitectura AS IS

Fuente: Adaptado de (Banca por Internet IBK, 2016)

2.2.5.1.4.2. **Arquitectura TO-BE**

La arquitectura propuesta en el presente proyecto consistía fundamentalmente en el desacoplamiento tanto del frontend como del backend de la aplicación con el fin de tener una aplicación más robusta, escalable y mantenible en el tiempo.

La arquitectura frontend propuesta consistía en 2 servidores web que tendrían la aplicación SPA, los cuales tendrían un balanceador que regularía la carga de estos. Además, contaría con la integración con la herramienta de monitoreo New Relic, así como la configuración de un CDN en Azure en el cual se desplegarían los recursos estáticos de la aplicación.

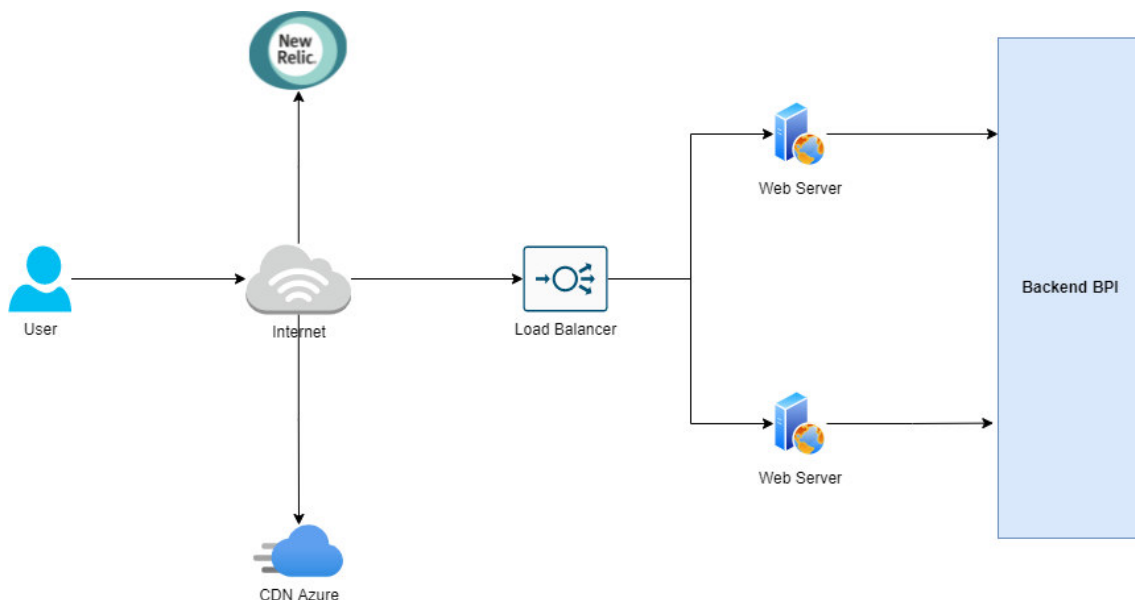


Figura 8: Arquitectura Frontend TO BE

Fuente: Adaptado de (Banca por Internet IBK, 2016)

Esta nueva propuesta involucraría la creación de un nuevo proyecto web, que sería una aplicación SPA creada en Vue JS, pero además esta aplicación principal tendría que interactuar con otros proyectos como son el proyecto de componentes UI que tendría los componentes web dummy creados

para estandarizar la UI en todo el proyecto y el servidor de mocks creado para agilizar el proceso de desarrollo de los equipos del proyecto.

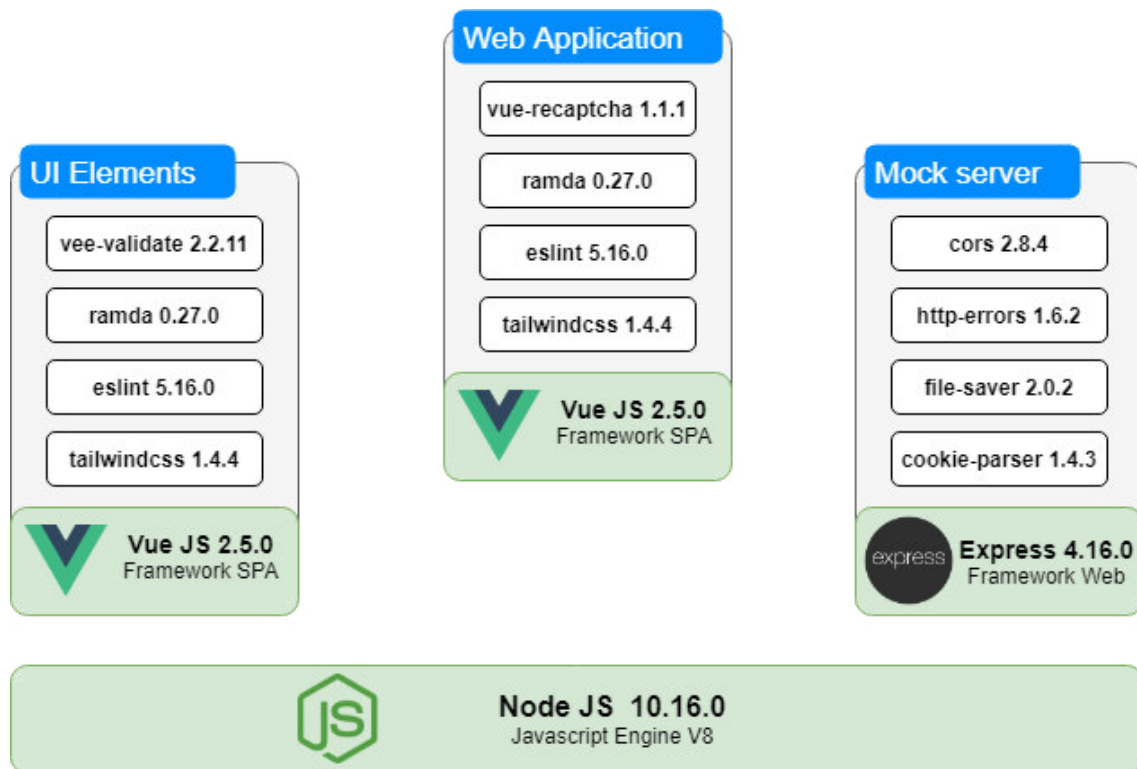


Figura 9: Arquitectura Software Frontend TO BE

Fuente: Adaptado de (Banca por Internet IBK, 2016)

La arquitectura backend constaría de 5 servidores WAS regulados por un balanceador para controlar la carga enviada por el frontend. El principal en el backend fue desacoplar el software aplicando DDD y que posteriormente se puede transformar en una arquitectura orientada a microservicios.

Al igual que la capa frontend, la capa backend estaría monitoreada por la herramienta New Relic y además contaría con la implementación del Stack ELK para el monitoreo de logs y la configuración de un servidor config server que almacenaría los parámetros de la aplicación.

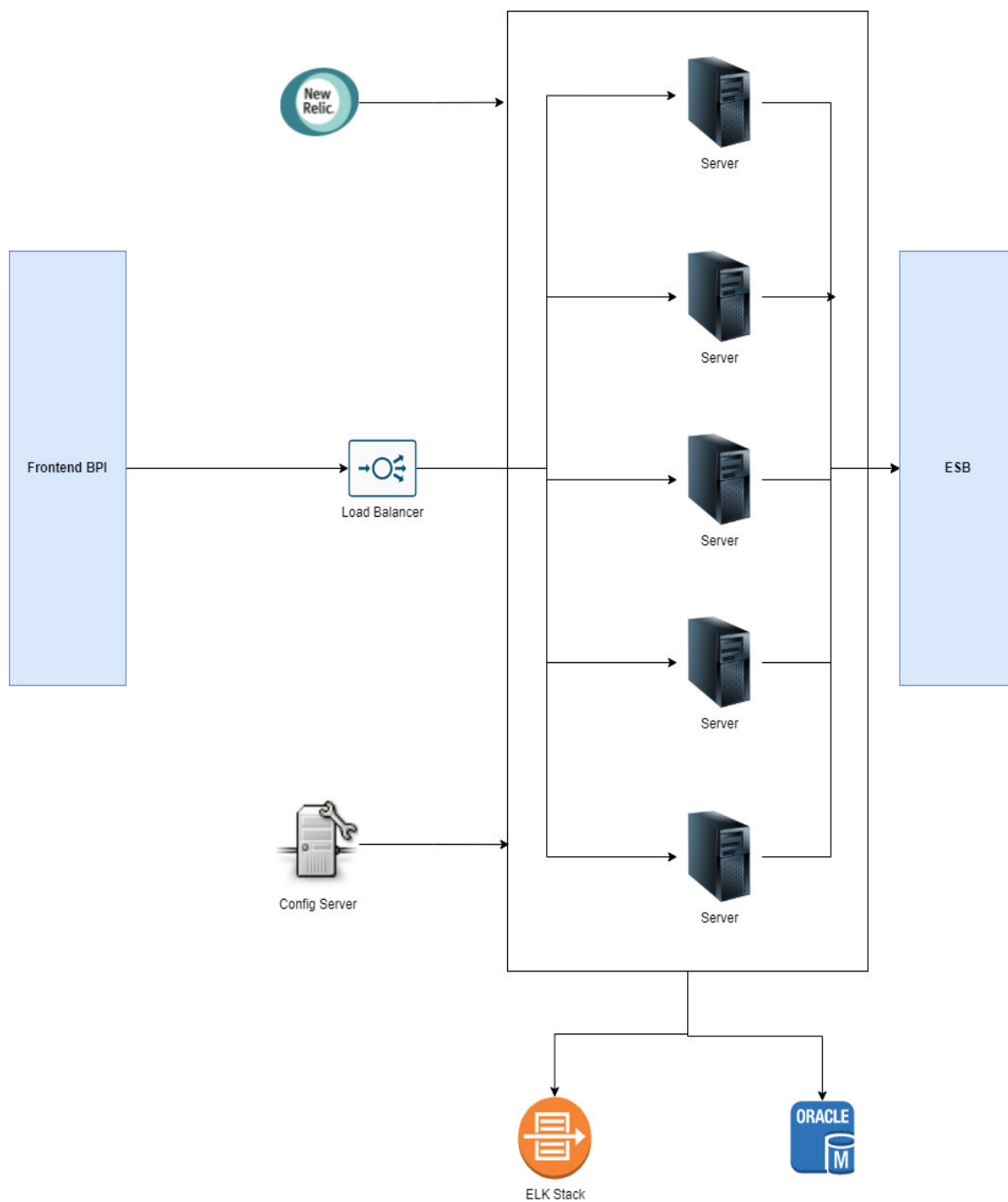


Figura 10: Arquitectura Backend TO BE

Fuente: Adaptado de (Banca por Internet IBK, 2016)

2.2.5.2. Implementación, Pruebas y Despliegue

2.2.5.2.1. Flujo de trabajo

El flujo de trabajo durante todo el proyecto de migración estuvo basado en el diagrama mostrado a continuación donde en cada nueva funcionalidad que se añadía siempre iniciaba por una exploración que tenía su punto de partida en la definición del reto o del objetivo y las reuniones previas con los stakeholders.

Luego de ello, se iniciaba el prototipado en conjunto con el equipo de UX quien realizaban la labor de crear los prototipos de la nueva funcionalidad siguiendo las guías de estilos definidas y manteniendo el nuevo estándar del proyecto frontend creado.

Posteriormente al prototipado, el equipo de desarrollo implementaba la funcionalidad para que luego sea validada por los stakeholders y se pueda recibir la retroalimentación necesaria para poder volver a iterar y hacer los ajustes necesarios a la funcionalidad como para de un siguiente entregable.

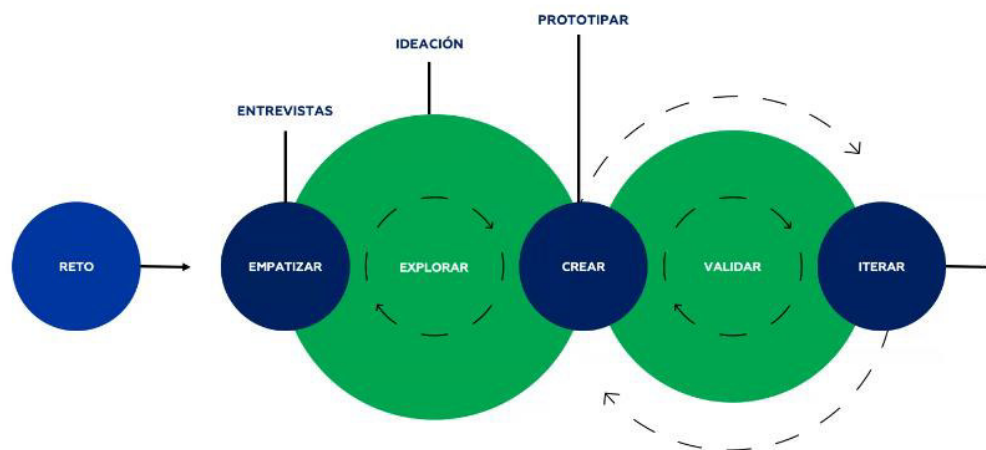


Figura 11: Flujo de trabajo

Fuente: (xatakamovil, 2021)

2.2.5.2.2. Metodología SCRUM

El uso de la metodología SCRUM fue un estándar aplicado a nivel institucional, donde todos los equipos debían de estar alineados en un cronograma trimestral de 6 sprints de 2 semanas cada uno. Esto fue muy beneficioso ya que de esa manera se podían mapear las dependencias y los entregables de los diferentes equipos del banco y trabajar en objetivos trimestrales comunes.

A nivel de la Banca por Internet, se desarrollaban las diversas ceremonias que la metodología propone como:

Tabla 7: Ceremonias SCRUM aplicada en el proyecto

Ceremonia	Descripción	Importancia
Planificación	Realizada cada lunes inicio de Sprint	Alta
Daily	Realizada diariamente por las mañanas	Alta
Refinamiento	Realizada semanalmente	Alta
Retrospectiva	Realizada cada 2 semanas al finalizar el sprint	Media
Review	Realizada cada 2 semanas al finalizar el sprint	Media

Fuente: (Banca por Internet Personas, 2016)

2.2.5.2.3. Pruebas aplicadas

Se definieron diversos tipos de pruebas con el fin de garantizar la calidad del producto, tales como:

- Pruebas Unitarias automatizadas y manuales.
- Pruebas de Humo.
- Pruebas E2E automatizadas y manuales.
- Pruebas Funcionales de regresión.
- Pruebas Funcionales de fin de desarrollo de una historia de usuario.

2.3. Evaluación

2.3.1. Evaluación Económica

Los costos del proyecto fueron principalmente los costos involucrados en la contratación de los equipos de las fábricas de software tanto de desarrollo que fueron brindados por la consultora Tata Consultancy Service como los de pruebas de calidad que fueron cubiertos por la empresa Everis Perú, así como los del personal del banco que participó en el proyecto como fueron los roles de líder técnico, scrum master, analistas y el personal del negocio como el Product Owner y el equipo de UX/UI. También se contó con los servicios de IBM para la puesta en producción. Los costos estimados se muestran a continuación con fines ilustrativos para mostrar cuanto en promedio se invirtió en el proyecto comparado con los beneficios obtenidos que se mostraran en el apartado posterior.

Tabla 8: Costos Estimados del Personal del Proyecto

Costo	Descripción	Monto/mes
TCS	Desarrolladores (10)	S/ 100,000.00
TCS	Arquitecto de Software	S/ 15,000.00
TCS	Líder Técnico TCS	S/ 15,000.00
Everis	Analistas de Calidad (7)	S/ 70,000.00
Everis	Líder Calidad	S/ 10,000.00
IBM	Analista de Operaciones	S/ 12,000.00
Interbank	Analistas / Ingenieros de Software (4)	S/ 32,000.00
Interbank	Scrum Master	S/ 10,000.00
Interbank	Product Owner	S/ 12,000.00
Interbank	Diseñadores UX/UI (2)	S/ 15,000.00
	Total	S/ 291,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9: Costos Estimados Operativos del Proyecto

Costo	Descripción	Monto/mes
Licencias	Azure	S/ 400.00
Oficina	Utiles de Oficina	S/ 300.00
	Total	S/ 700.00

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a las tablas mostradas anteriormente el proyecto tuvo una inversión mensual aproximada de S/ 291,700.00 en costos de personal y costos operativos. Y realizando la estimación de los 18 meses que duró la fase 1 donde se lanzó el primero release a producción, sería una inversión total de S/ 5,250,600.00 en total que costó el proyecto de migración de la nueva Banca por Internet.

2.3.2. Interpretación del VAR y del TIR

El proyecto demandó una inversión total de S/ 5,250,600.00 y se consideró que generará flujos de S/ 1,500,000.00 por año durante 5 años considerando una tasa de descuento del 10% anual. Para realizar la evaluación de la viabilidad económica del proyecto se usó el VAN y el TIR, cuyos cálculos se muestran a continuación.

Tasa de descuento: 10%

VAN: S/ 435,580.16

TIR: 13%

Si el VAN > 0 a una tasa de descuento de 10 % y

Si TIR > k, donde K=10%

Por lo tanto, el proyecto fue aceptado porque era rentable.

2.3.3. **Beneficios del proyecto**

Los flujos de caja estimados en el apartado anterior fueron calculados en base a los beneficios que obtendría el Banco luego de la implementación del proyecyo de migración, los cuales se describen a continuación:

Captación de mayor clientes digitales a través de una nueva y moderna plataforma que permitiría realizar muchas más operaciones de manera segura (transferencias, pagos) lo que le permitiría al banco ingresos de dinero por estas transacciones.

Ventas de nuevos productos tales como préstamos personales, tarjetas de crédito, seguros de tarjetas, entre otros nuevos productos que el banco va a poder ofrecer a sus clientes a través de la nueva Banca por Internet Personas y le va a permitir contratar estos nuevos productos de manera 100% online, permitiendo así disminuir costos operativos de la tradicional contratación en tienda.

Tener mayor clientes 100% digitales, que al igual que el apartado anterior, le va a permitir al banco disminuir costos operativos, ya que los clientes ya no usaran los canales presenciales sino que harán uso de la nueva y moderna Banca por Internet.

Realizar las configuraciones de sus tarjetas a través de la plataforma evitará que se realicen llamadas al call center, lo que supondrá un ahorro en personal que atiende estás llamadas ya que las configuraciones las podrán realizar desde su nueva Banca por Internet.

Todos estos beneficio, entre otros, supondría flujos de caja valorizados en S/ 1,500,000.00 anuales, lo que, de acuerdo al cálculo realizado en el apartado anterior supone un proyecto totalmente rentable.

CAPÍTULO IV

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

La participación del autor del presente trabajo de suficiencia en el proyecto pasó por varias etapas a lo largo del mismo, ocupando diversos cargos como desarrollador frontend, líder técnico frontend y finalmente como líder técnico del proyecto. Cada una de estas etapas aportó nuevos conocimientos y experiencias que permitieron crecer profesionalmente.

El equipo del proyecto estaba en su mayoría formado por proveedores de las diversas consultoras que participaron en la fábrica de software implementada. La interacción y convivencia de todas ellas en un solo proyecto fue una experiencia única y retadora ya que todos trabajaban por un objetivo común independiente de la consultora a la que pertenecían.

La interacción con el lado del negocio de la institución ayudó a entender los objetivos empresariales y los diversos retos que tiene que afrontar una institución tan grande como el banco Interbank al alinear objetivos y metas estratégicos con el fin de generar ventajas competitivas frente a sus competidores.

Los diferentes perfiles de profesionales que participaron en el proyecto permitían un aprendizaje constante de nuevos conocimientos en las diferentes ramas y fomentaban el intercambio de ideas y el debate dentro de la convivencia laboral.

La organización del equipo fue clave para lograr el éxito del proyecto de migración. Se organizaron squads de 3 integrantes (frontend, backend y analista de calidad), cada squad responsable de una o más historias de usuario dentro de un sprint que se esforzaban por ser el mejor en cada iteración.

La constante comunicación con todos los miembros del equipo era de vital importancia en el día a día ya que ayudaba a destrabar impedimentos y agilizar el término de las historias de usuario.

El compañerismo fue un valor muy resaltante durante toda la estancia en el proyecto. Cada integrante siempre estuvo muy atento a apoyar a

los nuevos integrantes y a aquellos que tenían impedimentos que no les permitían avanzar al ritmo deseado.

La interacción con otros equipos del banco fue en ocasiones frustrante, debido a las dependencias que se tenían, pero a la vez retadora ya que se tenía que aprender a cumplir con los objetivos a pesar de las dependencias que se tenían.

El buen ambiente de trabajo y las condiciones que la institución ofrecía para hacerlo motivaba a cada uno de los integrantes a realizar cada vez mejor sus tareas y cumplir con los objetivos propuestos.

Finalmente, se logró con el objetivo que fue lanzar una versión mejorada de la Banca por Internet Personas que obtuvo comentarios positivos de los usuarios finales y que hasta el día de hoy se mantiene como una de las plataformas más usadas en comparación con sus homólogos de otras instituciones bancarias.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se implementó el modelo de fábrica de software con proveedores de TI del mercado local que estuvieron a cargo del desarrollo, pruebas y puesta en producción del proyecto.

Se realizó la planificación del proyecto de migración de la nueva plataforma en la cual se establecieron las historias de usuarios principales para la entrega de valor en cada reléase del proyecto.

Se realizó el análisis y diseño de la nueva plataforma, así como la definición de las tecnologías a utilizar siguiendo los estándares actuales y los lineamientos del banco.

Se definió la metodología ágil SCRUM a utilizar durante el proyecto alineada a los nuevos lineamientos de la institución.

Se realizó el desarrollo de los releases establecidos en el tiempo establecido, excepto algunos inconvenientes menores sobre todo cuando se tenían dependencias de otros equipos.

Se realizaron las pruebas y validaciones necesarias previas al lanzamiento de cada reléase del proyecto de migración.

Se desplegó cada reléase de la nueva plataforma en la nueva arquitectura definida logrando un mejor performance y mejorando la experiencia de usuario.

Se realizó el monitoreo y seguimiento de la plataforma con la implementación de herramientas idóneas para ello como son New Relic y el Stack ELK que permiten realizar un monitoreo E2E de la aplicación e identificar riesgos a tiempo y corregirlos y así mantener la alta disponibilidad de la plataforma.

4.2. **Recomendaciones**

Debido a la definición del primer alcance del proyecto de migración no se pudo implementar una arquitectura orientada a microservicios del lado de backend, por lo tanto, ésta es una de las principales recomendaciones del presente trabajo de suficiencia. La implementación de una arquitectura orientada a microservicios en cloud brindaría mejores atributos de calidad a la plataforma. Es importante mencionar que el camino está dado, debido a que durante el presente proyecto de migración se dejó la base para ello ya que se aplicó DDD en el backend.

Tener una arquitectura 100% cloud fue un reto pendiente del presente proyecto, que brindará una gran ayuda en la reducción de costos e incrementará la disponibilidad de la plataforma. Si bien se llegaron a implementar muchos servicios en cloud como lo fue la implementación de un CDN, la implementación de un config server, entre otros, aún quedó mucho trabajo por hacer en el camino de ser 100% cloud.

4.3. **Fuentes de Información**

App, G. (29 de 11 de 2021). Get App. Obtenido de Get App España: <https://www.getapp.es/compare/20443/91580/new-relic/vs/sentry>

Banca por Internet IBK. (2016). Documento de Arquitectura. Lima.

Banca por Internet Personas. (2016). Documento de análisis y diseño. Lima.

Consulting, T. (13 de 06 de 2021). Tam Consulting. Obtenido de Tam Consulting: <http://www.tam-c.com/servicios/fabrica-de-software/>

Diario Gestión. (30 de 10 de 2021). IFS: el 58% de los clientes de Interbank son 100% digitales, no acuden a las agencias ni usan banca telefónica. Sección Empresas.

Fowler, M. (29 de Noviembre de 2021). martinowler.com. Obtenido de martinowler.com: <https://martinowler.com/tags/domain%20driven%20design.html>

Github. (29 de 11 de 2021). Github. Obtenido de <https://github.com>

Interbank. (2021). Web Interbank. Obtenido de Sección Nosotros: <https://interbank.pe/nosotros?rfid=navegacion:footer:link>

io, D. (29 de 11 de 2021). Dev io. Obtenido de Dev io: <https://dev.to/digitalyaops/vue-vs-react-what-to-choose-in-2021-3bc>

Lvivity. (29 de Noviembre de 2021). Lvivity Page. Obtenido de Single-page App vs. Multi-page App: Pros, Cons, and Which is Better?: <https://lvivity.com/single-page-app-vs-multi-page-app>

Universidad Perú. (2021). Banco Internacional del Peru-Interbank | Interbank. Obtenido de Sitio web Universidad Perú: <https://www.universidadperu.com/empresas/banco-internacional-peruinterbank.php>

Vernon, V. (2016). Domain-driven design distilled. Addison-Wesley Professional.

xatakamovil. (29 de Noviembre de 2021). xatakamovil. Obtenido de <https://www.xatakamovil.com/conectividad/cdn-que-es-para-que-sirve-y-por-que-no-rompe-con-la-neutralidad-de-la-red>

4.4. Glosario

- **Domain Driven Design:** “Enfoque para el desarrollo de software que poseen necesidades complejas”.
- **SPA (Single Page Application):** “La aplicación de una sola página (SPA) es una sola página (de ahí el nombre) donde mucha información permanece igual y solo algunas piezas necesitan ser actualizadas a la vez”.
- **Frontend:** “Parte visual de la aplicación, Definido también como todo componente con el que el usuario puede interactuar. Tecnología que se ejecuta en el navegador”.
- **Config Server:** “Se define como un servidor en el que se almacenan los principales parámetros de configuración de la aplicación”.
- **ELK:** “Son las siglas para tres proyectos open source: Elasticsearch, Logstash y Kibana. Elasticsearch es un motor de búsqueda y analítica.

Logstash es un pipeline de procesamiento de datos del lado del servidor que ingesta datos de una multitud de fuentes simultáneamente, los transforma y luego los envía a un escondite, como Elasticsearch. Kibana permite a los usuarios visualizar los datos en cuadros y gráficos con Elasticsearch”.

- **Squad:** “Término usado para definir a un equipo de trabajo”.
- **CDN:** “Content Delivery Network es un conjunto de servidores que contienen copias de los datos que almacenan en varios puntos de la red”.

ANEXOS

ANEXO 01

COTIZACIÓN DE SERVICIOS CLOUD - CDN

Se muestra la cotización tomada como referencia para la implementación del CDN Azure como parte del proyecto de migración de la plataforma Banca por Internet Personas.

Microsoft Azure Estimate			
Su presupuesto			
Service type	Region	Description	Estimated monthly cost
Storage Accounts	East US 2	File Storage, nivel de rendimiento Estándar, Uso general V2, redundancia LRS, 700 GB de capacidad, 1 operaciones Put Container o Create Container, 1 operaciones List, 1 operaciones de otro tipo, 0 servidores de sincronización adicionales	\$49.53
Content Delivery Network		Zona 1: 120 GB, zona 2: 120 GB, zona 3: 0 GB, zona 4: 0 GB, zona 5: 0 GB, DSA: 0 GB	\$47.50
		Licensing Program	Microsoft Online Services Agreement
		Monthly Total	\$97.03
		Annual Total	\$1,735.72

***Nota:** Se considera el 7% de crecimiento mensual.

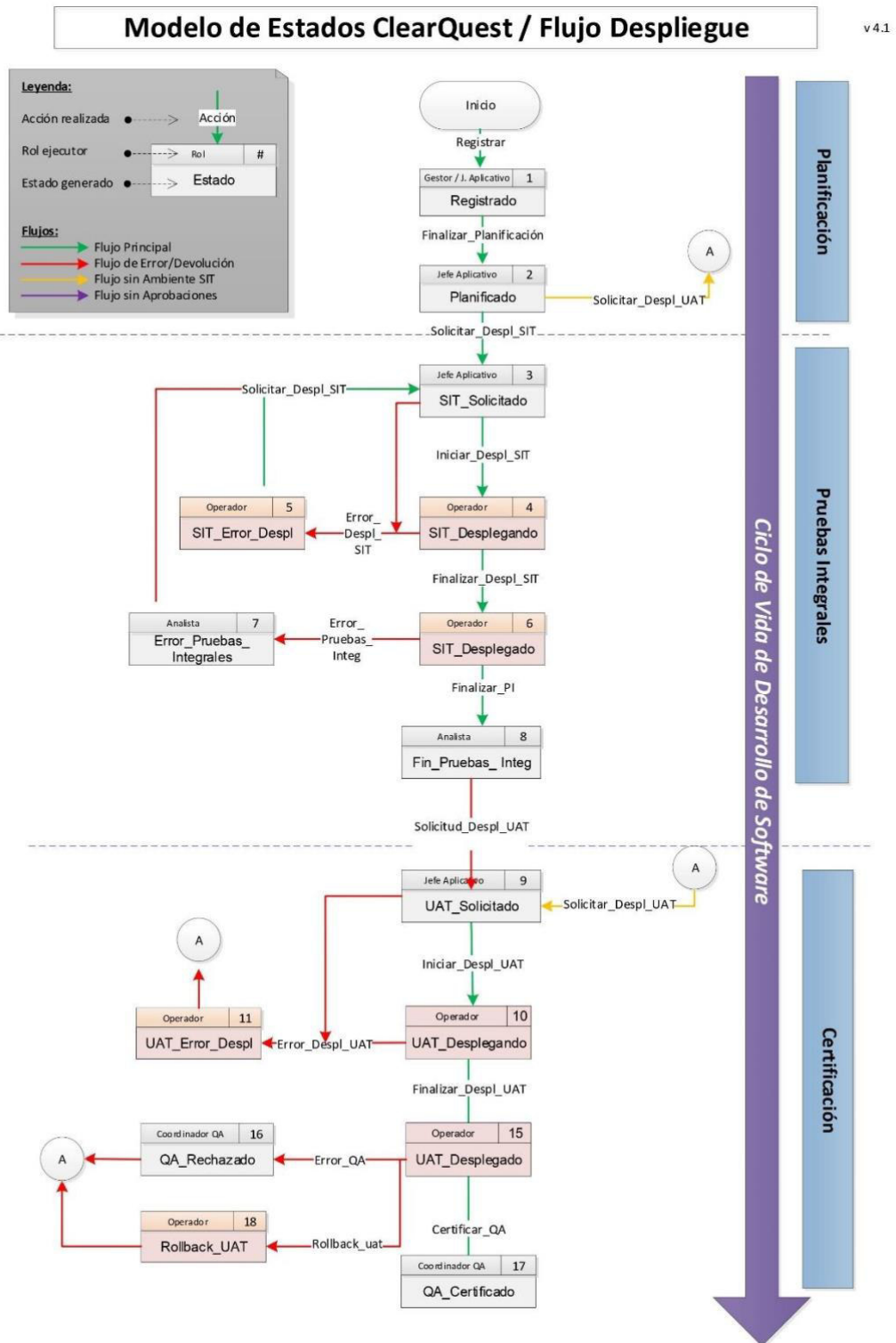
Consideraciones

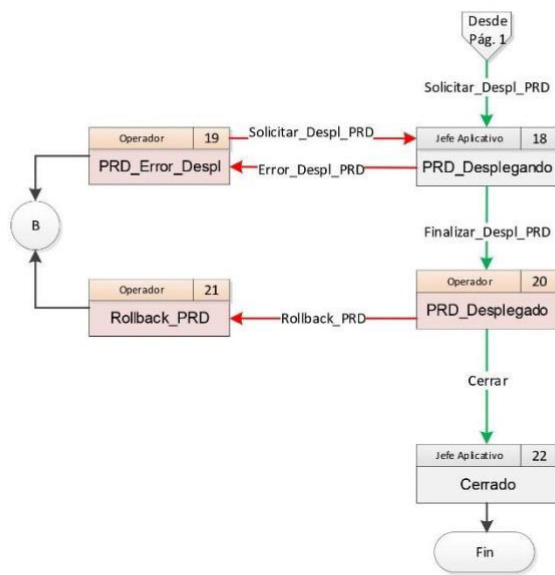
- Esta infraestructura está basada en sus requerimientos actuales, si en algún momento requieren escalar o ampliar la necesidad el costo puede variar.
- Montos no incluyen IGV.
- Se considera 7% de crecimiento mensual.
- Montos expresados en dólares americanos
- Monto calculado mensual y anual.
- Ambiente PRD

Nota: La cotización realizad , es una cotización inicial que debe cumplir con el consumo de las descripciones, teniendo en cuenta que se realizará una nueva cotización cuando el proyecto se encuentre 3 meses en ejecución, con la finalidad de obtener el consumo real de los servicios.

ANEXO 02

MODELO DE ESTADOS – FLUJO DE DESPLIEGUE





ANEXO 03

CADENA DE BÚSQUEDA USADA EN LOS METABUSCADORES

Fuente	Cadena de Búsqueda
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("domain driven design" AND ("system*" OR "program*") AND "project") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017)) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))
Web of Science	(TS=(domain driven design AND (system* OR program*) AND project) AND SU=Computer Science) AND IDIOMA: (English) AND TIPOS DE DOCUMENTOS: (Article) Período de tiempo: 2017-2020. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, ESCI.

ANEXO 04

PLANTILLA DE MATRIZ DE CASO DE PRUEBA USADA EN EL PROYECTO

Test Case Id	CP	Description	Pre-condition	Step #	Step Description	RESULTADO	Test Case Type	Test Case Status	Test Case Priority