UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**PROPUESTA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA LA GESTIÓN
DE LA CALIDAD DE SERVICIOS DE ACCESO MÓVIL EN UNA EMPRESA
DEL RUBRO DE TELECOMUNICACIONES**

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Jesus Alexander Aguirre Julcapoma (0000-0002-6869-0867)

Joan Jesus Farfan Armas (0000-0003-0595-8974)

ASESOR DE TESIS

Armas Aguirre Jimmy Alexander (0000-0002-1176-8969)

Lima, Julio de 2018

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto a todas las personas que se encuentran avanzando por el camino académico, a nuestros familiares, amigos y profesores que nos apoyaron e inspiraron a continuar este trabajo y lograr nuestras metas.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por su paciencia y comprensión ante nuestra indisponibilidad de tiempo.

A nuestros profesores, por sus enseñanzas y apoyo en la elaboración de este trabajo.

A la vida por la grandiosa oportunidad de ver y experimentar el cosmos.

*Y, por último, a Aquel sin el cual la creatividad y el ingenio diseminados en este documento
perderían sentido y propósito.*

RESUMEN

Dadas las condiciones actuales del mercado empresarial, la aplicación de la arquitectura empresarial se ha vuelto indispensable para asegurar la competitividad de una empresa. Esto se debe a que su uso permite garantizar el alineamiento entre los procesos de negocio y las tecnologías de la información en pos de alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa.

Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de arquitectura empresarial para una empresa del rubro de telecomunicaciones del Perú, que le permita mejorar el macro proceso estratégico de negocio de Gestión de Calidad a través de su proceso de Gestión de Acceso Móvil ofreciendo un portafolio de proyectos y planteando la implementación de una solución de desarrollo de software de alguno(s) de estos proyectos a través de las metodologías ágiles.

Este trabajo está compuesto de 4 capítulos. En el primero de ellos se ha llevado a cabo la definición del proyecto, un análisis profundo de la estructura de la organización objetivo, su mapa de procesos, misión, visión y objetivos estratégicos. Además, se define el alcance del proyecto y se presentan el objetivo general y los objetivos específicos, así como los beneficios tangibles e intangibles del mismo.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico en el que se detalla los conceptos principales y las tendencias tecnológicas que brinda el mercado actual para encontrar las soluciones adecuadas al problema.

El tercer capítulo desarrolla el análisis del proyecto. En este se presenta la situación preliminar en la que se desarrolla la petición de trabajo de arquitectura según el entregable del mismo nombre de TOGAF. Además, se realiza el documento de definición de arquitectura que involucra el alcance, principios y la situación AS IS de la arquitectura, con la cual se identifican los fundamentos y la justificación del enfoque arquitectónico que dará sustento al planteamiento de la arquitectura TO BE. Adicionalmente, se describirá un análisis de brechas entre las arquitecturas AS IS y TO BE. A continuación, se definirán las oportunidades y soluciones encontradas y se establecerá el plan de implementación y migración. Finalmente, se expandirá una planificación de implementación de una solución de desarrollo de software usando el marco de trabajo Scrum.

En el cuarto capítulo, se realiza la propuesta de proyecto, la cual consta de un resumen ejecutivo, un marco teórico de referencia, una descripción de la organización del proyecto y un estudio de factibilidad.

Y, por último, en la parte final del documento se presentará las conclusiones y recomendaciones a las que hemos llegado, así como también el glosario de términos, siglario, bibliografía y anexos.

Palabras clave: Arquitectura Empresarial, Telecomunicaciones, Metodologías Ágiles, TOGAF, Marco de trabajo Scrum.

ABSTRACT

Given the current business market conditions, Enterprise Architecture application has become mandatory to assure business competitiveness. This is mainly because its correct implementation makes possible for business processes and information technologies to align, and in doing so, help the enterprise to reach strategic goals.

For that reason, this document main goal it's to develop an enterprise architecture implementation for a telecommunication enterprise based on Peru, this proposal will allow to enhance the business strategic macro process "Gestión de Calidad" through his process "Gestión de Acceso Móvil" with a project portfolio, and the implementation of a set of software development projects that use agile methodologies.

This document is composed of 4 chapters, the first chapter establish the project definition, a deep analysis of the target organization structure, his process map, mission, vision and strategic goals. Additionally, the project scope is defined along with the general and specific objectives, the tangible and intangible project benefits are also presented.

In the second chapter the conceptual framework is presented, on which the principal concepts and technological tendencies of the market are presented with the intention to look for an adequate solution to the problem.

The third chapter involves the project analysis, the preliminary situation is describer and the TOGAF deliverable Request for Architecture Work is developed, the architecture definition document is also included on this chapter and presents the architectural scope and principles along with the AS IS situation of the business, from which the rationale and justification for architectural approach is made, additionally a gap analysis between AS IS and TO BE states is presented, the implementation and migration plan is established and the chapter closes with a plan for the implementation of a software solution using the Scrum framework.

The fourth chapter introduces the project proposal which contains a business case, a reference conceptual framework, a project organization description and a feasibility study.

Lastly on the final chapter of this document, conclusions and recommendations found are stated followed by term glossary, list of abbreviations, bibliography used and the document annexes.

Keywords: Enterprise Architecture, Telecommunications, Agile Methodologies, TOGAF, Scrum framework.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE TABLAS	13
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO	19
OBJETO DE ESTUDIO	19
ORGANIZACIÓN OBJETIVO	19
MISIÓN	20
VISIÓN	20
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	20
ORGANIGRAMA	23
ALCANCE DEL PROYECTO	23
OBJETIVOS DEL PROYECTO	24
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
BENEFICIOS DEL PROYECTO	25
BENEFICIOS TANGIBLES	25
BENEFICIOS INTANGIBLES	25
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	26
MARCO TEÓRICO.....	26
ACCESO MÓVIL.....	26
GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)	27
ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	29
METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	33
CASOS DE ÉXITO	46
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	49
ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	49
PRELIMINAR	49
LIMITACIONES	49
SITUACIÓN ACTUAL DEL NEGOCIO	50
SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE TI	52

DEFINICIÓN DE ARQUITECTURAS	55
ALCANCE.....	55
PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA	56
ARQUITECTURA DE LÍNEA BASE (AS IS).....	60
FUNDAMENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ENFOQUE ARQUITECTÓNICO.....	87
ARQUITECTURA DESTINO (TO BE)	89
ANÁLISIS DE BRECHAS	105
OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES	123
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MIGRACIÓN	123
METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE.....	127
INTRODUCCIÓN	127
OBJETIVOS	127
IDENTIFICACIÓN DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES	128
DIAGNÓSTICO DEL GRUPO	133
IDENTIFICACIÓN DE LAS DINÁMICAS PROPUESTAS.....	137
COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS DE TRABAJO	141
DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A UTILIZAR	143
COSTOS DEL PROYECTO	146
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DEL PROYECTO	148
RESUMEN EJECUTIVO	148
MARCO TEÓRICO.....	148
POSICIONAMIENTO.....	151
ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	162
CONCLUSIONES	173
RECOMENDACIONES	175
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	176
SIGLARIO	178
BIBLIOGRAFÍA	180
ANEXOS	183
CARTA FIRMADA.....	183
TABLAS DE COSTOS	184

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Mapa de macro procesos de la empresa. Elaboración propia.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2: Organigrama de la empresa. Elaboración propia.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3: Adaptado de “Global Positioning System (GPS) Standard Positioning Service (SPS) Performance Analysis Report”, por Federal Aviation Administration, 2017</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4: Adaptado de “El Ciclo del Método de Desarrollo de la Arquitectura”, por Josey et al, 2013.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5: Adaptado de “Dominios de AE.”, por Goesthals et al, 2006 como se cita en Arango et al., 2010.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 6: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 7: Captura de pantalla de aplicativo UBER. Elaboración propia.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8: Tribus y Squads en Spotify. por agilerescue como se cita en Goikolea, 2014</i>	<i>48</i>
<i>Figura 9: Estructura de la organización. Elaboración propia.</i>	<i>60</i>
<i>Figura 10: Organigrama del área de Tecnología. Elaboración propia.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 11: Organigrama de Ingeniería de Operación de Red. Elaboración propia.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 12: Mapa de macro procesos de la empresa, Elaboración propia</i>	<i>62</i>
<i>Figura 13: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.</i>	<i>66</i>
<i>Figura 14: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.</i>	<i>66</i>
<i>Figura 15: Diagrama de actividades del subproceso Registrar Encuesta. Elaboración propia.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 16: Diagrama de actividades del subproceso Revisar y Filtrar Datos. Elaboración propia.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 17: Diagrama de actividades del subproceso Validar con Áreas de Voz y Datos. Elaboración propia.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 18: Diagrama de actividades del subproceso Validar con Áreas de Celdas. Elaboración propia.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 19: Diagrama de actividades del subproceso Generar Informe. Elaboración propia.</i>	<i>71</i>
<i>Figura 20: Modelo de datos lógico (AS IS), Elaboración propia</i>	<i>72</i>

<i>Figura 21: Arquitectura de aplicaciones (AS IS). Elaboración propia.</i>	83
<i>Figura 22: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.</i>	84
<i>Figura 23: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.</i>	90
<i>Figura 24: Diagrama de actividades Recopilar Datos, Elaboración propia.</i>	91
<i>Figura 25: Diagrama de actividades Procesar Diagnóstico. Elaboración propia.</i>	92
<i>Figura 26: Diagrama de actividades Procesar Mapa de Alertas. Elaboración propia.</i>	93
<i>Figura 27: Diagrama de actividades Generar Reporte Predictivo. Elaboración propia.</i>	93
<i>Figura 28: Modelo de datos lógico (TO BE). Elaboración propia.</i>	95
<i>Figura 29: Arquitectura de aplicaciones (TO BE). Elaboración propia.</i>	101
<i>Figura 30: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.</i>	103
<i>Figura 31: Estructura de desglose de trabajo. Elaboración propia.</i>	126
<i>Figura 32: Adaptado de “The Cynefin Framework.”, por Snowden, 2002 como se cita en Hasan y Kaslauskas, 2009</i>	135
<i>Figura 33: panel fisico propuesto como ayuda visual de las User Story durante las reuniones Daily Scrum, Elaboracion propia.</i>	139
<i>Figura 34: representacion de una reunion Daily Scrum, Elaboracion propia.</i>	139
<i>Figura 35: Sprint Backlog y Product Backlog en Jira, Elaboracion propia.</i>	144
<i>Figura 36: Vista de Sprint Activo para seguimiento de las tareas en Jira, Elaboracion propia.</i>	145
<i>Figura 37: Mapa de macro procesos de la empresa, Elaboración propia</i>	153
<i>Figura 38: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.</i>	153
<i>Figura 39: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.</i>	154
<i>Figura 40: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.</i>	156
<i>Figura 41: Gráfica de Efectividad y Proactividad del proceso Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia</i>	160
<i>Figura 42: Gráfico del tiempo de desarrollo de las tres primeras fases del proyecto. Elaboración propia</i>	161
<i>Figura 43: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.</i>	169
<i>Figura 44: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.</i>	170

Figura 45: Gráfico del tiempo de desarrollo de las tres primeras fases del proyecto.
Elaboración propia172

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio. Elaboración propia.</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2: Adaptado de “Agile Manifesto”, por Beck et al, 2001</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 3: Adaptado de “Agile Manifesto”, por Beck et al, 2001</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 6: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 7: Adaptado de “Agile software development methods”, por Abrahamsson et al, 2002</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 8: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 9: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 10: Predominio de los principios de Arquitectura. Elaboración propia.</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 11: Prioridad a la calidad de Servicio. Elaboración propia.</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 12: Alcanzar los objetivos. Elaboración propia.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 13: Cumplimiento con la LPDP. Elaboración propia.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 14: Los datos son un activo de la organización. Elaboración propia.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 15: Accesibilidad de los datos. Elaboración propia.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 16: Seguridad de los datos. Elaboración propia.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 17: Tecnología Móvil Multiplataforma Android/IOS. Elaboración propia.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 18: Usabilidad, Elaboración propia.</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 19: Sin lógica de negocio, Elaboración propia</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 20: Cambios basados en los requerimientos. Elaboración propia.</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 21: Dispositivos con S.O. Android o IOS. Elaboración propia.</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 22: Función y tipo de los macro procesos de negocio. Elaboración propia.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 23: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio. Elaboración propia. ..</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 24: Descripción de los subprocesos del proceso Gestión de Acceso Móvil (AS IS), Elaboración propia.</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 25: Matriz RACI (AS IS). Elaboración propia.</i>	<i>71</i>

<i>Tabla 26: Diccionario de datos (AS IS), Elaboración propia</i>	74
<i>Tabla 27: Objeto ENCUESTA. Elaboración propia.</i>	75
<i>Tabla 28: Objeto PREGUNTA. Elaboración propia.</i>	76
<i>Tabla 29: Objeto OPCIONES. Elaboración propia.</i>	76
<i>Tabla 30: Objeto COBERTURA_CELULAR. Elaboración propia.</i>	76
<i>Tabla 31: Objeto INFORME. Elaboración propia.</i>	77
<i>Tabla 32: Objeto DETALLE_INFORME. Elaboración propia.</i>	78
<i>Tabla 33: Objeto INCIDENCIAS_MASIVAS. Elaboración propia.</i>	78
<i>Tabla 34: Objeto CELDAS. Elaboración propia.</i>	79
<i>Tabla 35: Objeto VENDOR_SERVICIO_VOZ. Elaboración propia</i>	79
<i>Tabla 36: Objeto VENDOR_DPI. Elaboración propia.</i>	80
<i>Tabla 37: Objeto DIAGNOSTICO_CELDAS. Elaboración propia.</i>	81
<i>Tabla 38: Entidades de datos versus procesos de negocio (AS IS). Elaboración propia.</i>	82
<i>Tabla 39: Descripción de las aplicaciones (AS IS). Elaboración propia.</i>	84
<i>Tabla 40: Especificaciones de hardware (AS IS). Elaboración propia.</i>	86
<i>Tabla 41: Descripción de los subprocesos del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE), Elaboración propia</i>	91
<i>Tabla 42: Matriz RACI (TO BE). Elaboración propia.</i>	94
<i>Tabla 43: Diccionario de datos (TO BE). Elaboración propia.</i>	96
<i>Tabla 44: Objeto INDICADORES_CONECTIVIDAD. Elaboración propia.</i>	97
<i>Tabla 45: Objeto INDICADORES_CELDA. Elaboración propia.</i>	98
<i>Tabla 46: Objeto INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO. Elaboración propia.</i>	98
<i>Tabla 47: Objeto COBERTURA_CELULAR. Elaboración propia.</i>	99
<i>Tabla 48: Entidades de datos versus procesos de negocio (TO BE). Elaboración propia.</i>	100
<i>Tabla 49: Descripción y estado de las aplicaciones (TO BE). Elaboración propia.</i>	102
<i>Tabla 50: Especificaciones de hardware (TO BE). Elaboración propia.</i>	104
<i>Tabla 51: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Recopilar Datos. Elaboración propia.</i>	105
<i>Tabla 52: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Procesar Diagnóstico, Elaboración propia.</i>	107
<i>Tabla 53: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Procesar Mapa de Alertas. Elaboración propia.</i>	108

<i>Tabla 54: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Generar Reporte predictivo. Elaboración propia.</i>	108
<i>Tabla 55: Brechas de la arquitectura de datos, Fuente: Elaboración propia.</i>	117
<i>Tabla 56: Brechas de la arquitectura de aplicaciones. Elaboración propia.</i>	118
<i>Tabla 57: Brechas de la arquitectura tecnológica. Elaboración propia.</i>	121
<i>Tabla 58: Secuencia de implementación. Elaboración propia.</i>	124
<i>Tabla 59: Cuadro resumen del plan de migración. Elaboración propia.</i>	125
<i>Tabla 60: Matriz FODA de la empresa en relación al proceso seleccionado Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.</i>	129
<i>Tabla 61: Matriz FODA del equipo de trabajo en relación al proceso seleccionado Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.</i>	130
<i>Tabla 62: Relación entre las debilidades de la empresa y del equipo de trabajo con los problemas identificados en el análisis de brechas del proceso Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.</i>	132
<i>Tabla 63: Adaptado de “Agile Manifesto”, por Beck et al, 2001</i>	132
<i>Tabla 64: Adaptado de “The Cynefin Framework.”, por Snowden, 2002 como se cita en Hasan y Kaslauskas, 2009</i>	134
<i>Tabla 65: Costo de recurso humano estimado por perfil. Elaboración propia.</i>	146
<i>Tabla 66: Duración en horas trabajadas por recurso de cada proyecto. Elaboración propia.</i>	147
<i>Tabla 67: Costo estimado para la fase tres del proyecto. Elaboración propia.</i>	147
<i>Tabla 68: Problemas y Causas. Elaboración propia</i>	155
<i>Tabla 69: Indicadores de Éxito del Proyecto. Elaboración propia</i>	158
<i>Tabla 70: Restricciones de la propuesta. Elaboración propia.</i>	159
<i>Tabla 71: Costo de la propuesta: fases 1,2 y 3. Elaboración propia.</i>	161
<i>Tabla 72: Equipo del proyecto. Elaboración propia</i>	163
<i>Tabla 73: Stakeholders del subproceso Procesar Diagnóstico. Elaboración propia</i>	164
<i>Tabla 74: Fases e hitos del proyecto. Elaboración propia</i>	165
<i>Tabla 75: Metodologías, técnicas y herramientas del proyecto. Elaboración propia</i>	166
<i>Tabla 76: Matriz de probabilidad e impacto. Adaptado de Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) por Project Management Institute (PMI).....</i>	167
<i>Tabla 77: Importancia de los riesgos detectados. Elaboración propia.</i>	167

<i>Tabla 78: Matriz de riesgos del proyecto. Elaboración propia.</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 79: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio, resaltando el proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 80: Costo de la propuesta: fases 1,2 y 3. Elaboración propia.</i>	<i>171</i>

INTRODUCCIÓN

En años anteriores, las telecomunicaciones solían ser temas de conocimiento y de conversación privadas de grandes empresas y visionarios en los que sólo ellos podrían conocer el rumbo hacia el que estas se dirigían. Por el contrario, en nuestros tiempos, las telecomunicaciones son ahora parte de un mundo globalizado en el que los usuarios individuales tienen acceso y pueden influir en ellas debido al avance de la tecnología que les ha permitido tomar decisiones que incluso pueden cambiar el rumbo estratégico de grandes empresas, así como propiciar la aparición de muchas otras.

Esta situación genera un ambiente de incertidumbre empresarial al no poder saber con exactitud hacia donde se están dirigiendo los diversos comportamientos individuales tecnológicos globales. Situación que ninguna empresa de telecomunicaciones pueden darse el lujo de enfrentar con desánimo, conformismo o teniendo la esperanza de que estos cambios nunca le afecten en lo absoluto. Por el contrario, esta situación debe ser entendida y enfrentada como un reto, una gran oportunidad en donde la apuesta por la innovación tecnológica y la integración digital de los procesos de negocio le permitirán no sólo sobrevivir en un ambiente tan competitivo sino también llevar las telecomunicaciones a un nivel en el que los usuarios se encuentren identificados y comprometidos con los servicios que se les ha ofrecido.

En el presente trabajo, nos embarcamos con un gigante de las telecomunicaciones, que en el transcurso de los últimos 3 años ha cambiado totalmente su enfoque de negocio orientando su visión hacia la satisfacción de la experiencia de sus clientes, sirviéndoles de plataforma para llevar a cabo todos sus emprendimientos personales, profesionales y laborales.

Para esto, la empresa se ha sumergido en un proceso de transformación digital para poder integrar todas las aristas que la componen hacia sus objetivos estratégicos actuales. No sorprende encontrar diversas innovaciones tecnológicas en sus procesos, pues han apostado por una gran inversión de su presupuesto en ello buscando ser pioneros en el mercado.

Como consecuencia a todo esto, la empresa trabaja arduamente en la gestión de calidad de sus servicios. Busca integrar los diversos indicadores, que ya posee a través de sus procesos de negocio establecidos, para conseguir otros más exactos y en un tiempo más corto.

El presente trabajo surge a raíz de todo lo antes mencionado, y en él, se ha desarrollado un estudio detallado de la situación actual del negocio limitando el campo de acción al proceso de Gestión de Acceso Móvil en el que, actualmente, la empresa tiene gran parte de su atención.

En el desarrollo de este documento se empleó el marco de trabajo TOGAF que permitió desarrollar la trazabilidad de todos los componentes involucrados en el proceso de negocio seleccionado. Este marco de trabajo ha permitido conocer la situación actual del proceso y sus posibles mejoras tecnológicas orientadas hacia los objetivos estratégicos de la empresa. Esto, apoyado con las metodologías ágiles para el desarrollo del software, ha generado una propuesta que se podrá observar en el capítulo final del documento.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

OBJETO DE ESTUDIO

ORGANIZACIÓN OBJETIVO

Tal como indica la reseña histórica de la empresa Telefónica del Perú S.A.A. (Telefónica, 2018) Telefónica del Perú fue fundada en Lima en junio de 1920, con la denominación de Compañía Peruana de Teléfonos Limitada (CPT). Sin embargo, no fue sino hasta 1994, año en que el estado peruano puso en subasta sus acciones, en el que Telefónica Holdings S.A.C., liderada por Telefónica Internacional S.A. de España, resultó ganadora de esta subasta y adquirió el 20% del capital social de CPT y el 35% de ENTEL Perú, para posteriormente el 31 de diciembre del mismo año fusionarlas en Telefónica del Perú. Luego, el 9 de marzo de 1998 Telefónica del Perú adoptó la denominación de Telefónica del Perú S.A.A. que mantiene hasta la fecha.

Telefónica se describe a sí misma en su página web (Telefónica, s.f.) como una compañía de telecomunicaciones que actualmente está presente en 21 países y que cuenta con más de 350 millones de clientes a nivel mundial. Debido a que tiene como misión el ser una “OnLife Telco”, Telefónica busca brindar la mejor calidad de redes fijas, móviles, ancha banda e innovadores servicios digitales para ofrecer medios que faciliten la comunicación entre las personas proporcionándoles tecnología segura de vanguardia para que vivan mejor y consigan lo que se proponen.

Telefónica del Perú forma parte del grupo económico Telefónica S.A. empresa de origen español dedicada al rubro de telecomunicaciones y que está conformado por diversas empresas que operan en distintos países. Entre las principales empresas que conforman el grupo telefónica en el mercado peruano se encuentran: Telefónica, S.A., Telefónica del Perú S.A.A, Media Networks Latín América S.A.C., Terra Networks Perú S.A., Telxius Torres Perú S.A.C., Telxius Cable Perú S.A.C., Telefónica Multimedia S.A.C., Servicios Globales de Telecomunicaciones S.A.C., Star Global Com S.A.C., Wayra Perú Aceleradora de Proyectos S.A.C. y Telefónica Ingeniería de Seguridad Perú S.A.C. entre todas ellas abarcan diversos rubros de negocio como televisión por cable, internet fijo, servicios de telecomunicaciones y radiocomunicaciones, entre otros (Telefónica, 2018).

MISIÓN

Telefónica en su documento Memoria Anual 2017 (Telefónica, 2018) expone su misión como: “Ser una OnLife Telco. Para Telefónica ser una OnLife Telco significa darle el poder a las personas para que ellas puedan usar los servicios digitales de telecomunicación como herramientas y elegir mejorar sus vidas.”

VISIÓN

La visión de Telefónica se describe como: “La vida digital es la vida, y la tecnología forma parte esencial del ser humano. Queremos crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas, puedan elegir un mundo de posibilidades infinitas.”(Telefónica, 2018)

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Tal como se describe el actual plan estratégico de Telefónica 2016-2020, “Elegimos todo” (Telefónica, 2018), el cual tiene como objetivo convertir a la compañía en una ‘OnLife Telco’ y se sustenta en seis elementos claves: tres para la propuesta de valor y tres habilitadores.

- **Conectividad Excelente**, sustentado en (Telefónica, 2018) como: “porque los clientes quieren estar siempre conectados, en cualquier parte y desde cualquier dispositivo, con la máxima calidad”. En consecuencia, Telefónica puede y debe dar respuesta a esa demanda gracias a los esfuerzos que ha realizado en estos años para transformar sus redes fijas y móviles.
 - Mejorar la disponibilidad de la red para que esté disponible cuando se necesite.
 - Ampliar la cobertura de servicio 3G y 4G en todo el país.
- **Oferta Integral**, descrita como: “una amplia gama de servicios y productos adaptados a las necesidades del cliente con propuestas personalizadas para particulares y empresas” (Telefónica, 2018). Por ello, es importante:
 - Conocer las necesidades de los clientes.
 - Personalizar los productos y servicios ofrecidos.
- **Valores y experiencia cliente**, que está “basada en los valores de compañía y un posicionamiento público que defiende los intereses del cliente” (Telefónica, 2018).

Para lograr esos objetivos, la compañía cuenta con tres habilitadores:

- El **big data e innovación**, que hacen posible ir más rápido y “desarrollar un conocimiento diferencial del cliente, para poder adaptar y personalizar nuestros servicios. Entregamos a los clientes sus propios datos” (Telefónica, 2018).
- La **digitalización extremo a extremo**, es decir, ser “una compañía 100% digital por dentro y hacia fuera para ofrecer una experiencia digital distintiva. Ser una compañía en tiempo real, automatizada y convergente.” (Telefónica, 2018).
- La **asignación de recursos y simplificación**, lo que significa: “destinar recursos a seguir avanzando en la transformación, financiar el crecimiento, eliminar complejidades y cumplir con los objetivos comprometidos” (Telefónica, 2018).

Se presenta el mapa de macro procesos:

Figura 1: Mapa de macro procesos de la empresa. Elaboración propia.

Se presenta la matriz de objetivos del negocio versus los macro procesos del negocio:

PROCESOS / OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		OPERATIVOS				TÁCTICOS				ESTRATÉGICOS			
		Facturación	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Servicios	Gestión de Consumo	Gestión de Ventas	Atención al Cliente	Gestión de Operaciones de Red	Gestión de Sistemas y Plataformas	Desarrollo de Productos	Desarrollo de Campañas	Gestión de Calidad	Planificación de Red
Conectividad Excelente	Mejorar la disponibilidad de la red para que esté disponible cuando se necesite						X	X	X			X	X
	Ampliar la cobertura de servicio 4G y LTE en todo el país							X	X				X
Oferta Integral	Conocer las necesidades de los clientes	X	X		X	X	X			X	X		
	Personalizar los productos y servicios ofrecidos			X		X	X			X	X	X	
Experiencia Diferencial	Mejorar la velocidad de navegación de la red 4G						X	X	X		X	X	X
	Mejorar la calidad de voz						X	X	X		X	X	X
	Ofrecer una experiencia única digital a los clientes que les brinde empoderamiento	X			X	X	X			X	X	X	X
	Alcanzar una alta satisfacción de los clientes con los productos y servicios ofrecidos	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X

Tabla 1: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio. Elaboración propia.

ORGANIGRAMA

A continuación, se presenta el organigrama a nivel macro de la empresa Telefónica del Perú:

Figura 2: Organigrama de la empresa. Elaboración propia.

ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto desarrollará una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE) para la gestión de la calidad de servicios de acceso móvil de la empresa objeto de estudio.

Para ello, se desarrollará un estudio de la empresa que permitirá conocer la situación actual de los procesos, planes y objetivos estratégicos relacionados al proceso de Gestión de Acceso Móvil. En base a este estudio, se contemplará la aplicación del marco de trabajo TOGAF, como parte de la AE a desarrollar, con las siguientes fases del método ADM: Visión de la Arquitectura; Arquitecturas de Negocio, Sistemas y Tecnologías; Oportunidades y Soluciones; y por último, la Planificación de la Migración. De esta manera, se garantizará el alineamiento entre los objetivos estratégicos de la empresa y las TI, dando como resultado una cartera de proyectos de mejora e innovación distribuida en fases sucesivas. Además, se empleará el marco de trabajo Scrum, como parte del empleo de Metodologías Ágiles, para la planificación de la gestión de desarrollo del software de dos de los proyectos de la cartera

antes mencionada. Así, finalmente, en base a los hallazgos desarrollados en el capítulo tres se realizará una propuesta alineada a los objetivos estratégicos de la empresa.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE) para la empresa Telefónica del Perú que brinde un estudio y una solución de mejora e innovación tecnológica a su proceso de negocio de Gestión de Acceso Móvil que pertenece al macro proceso estratégico de Gestión de Calidad, obteniendo un portafolio de proyectos y una planificación de implementación de desarrollo de software de dos de éstos proyectos empleando las metodologías ágiles. Todo esto dentro de los parámetros del presupuesto asignado por la empresa y durante el transcurso de la duración del curso de actualización profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- OE1: Realizar un estudio de la empresa a la que se dirige la propuesta que permita conocer lo que realmente necesita según sus objetivos estratégicos.
- OE2: Conocer a detalle el proceso de negocio de Gestión de Acceso Móvil identificando sus debilidades, problemas o posibles mejoras.
- OE3: Realizar un análisis de los componentes (negocio, datos, aplicaciones y tecnología) de arquitectura de la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
- OE4: Elaborar un análisis de brechas entre la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
- OE5: Obtener una cartera de proyectos a realizar como parte de las oportunidades y soluciones identificadas.
- OE6: Elaborar una planificación de implementación de desarrollo de software de dos de los proyectos identificados usando las metodologías ágiles.
- OE7: Elaborar una propuesta de Arquitectura Empresarial que ofrezca una solución tecnológica para el proceso seleccionado basado en los hallazgos de los objetivos anteriores.

BENEFICIOS DEL PROYECTO

BENEFICIOS TANGIBLES

- Agilizar el proceso diario de Gestión de Acceso Móvil en un 100%. Ningún proceso diario debe quedar pendiente para los siguientes días. El objetivo del análisis diario deberá ser alcanzado el mismo día que es ejecutado su proceso.
- Reducir a 1 hora como máximo el tiempo en que cada área está involucrada en el proceso de Gestión de Acceso Móvil. Las actividades del proceso no deberán convertirse en un cuello de botella.
- Lograr identificar problemas de los usuarios en un tiempo menor a 24 horas.
- Mejorar la precisión de los indicadores utilizados para la toma de decisiones del área responsable hasta un nivel de confianza de 100%. Los indicadores no estarán basados en datos subjetivos, sino que serán datos precisos y confiables.

BENEFICIOS INTANGIBLES

- Facilitar la comunicación entre los involucrados del proceso de Gestión de Acceso Móvil.
- Brindar confianza al área responsable para la toma de decisiones respecto a los resultados obtenidos en el proceso de Gestión de Acceso Móvil.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

El presente trabajo cuenta con cuatro segmentos importantes: Acceso Móvil, GPS, Arquitectura Empresarial y Métodos Ágiles para el Desarrollo de Software. A continuación, se describirán estos conceptos.

ACCESO MÓVIL

Debido a que Telefónica tiene como matriz al país de España y en vista que las decisiones que se toman en ese lugar repercuten a todas sus sucursales en el mundo, se ha considerado definir el Acceso Móvil en términos que el Gobierno de España usa a través de su Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD, s.f.) que dice lo siguiente:

Son aquellos accesos inalámbricos, es decir sin requerimiento de cables, que permiten una movilidad prácticamente plena al usuario. Esta movilidad se consigue mediante la disposición de una red de múltiples puntos de acceso inalámbrico (normalmente exteriores) de tal forma que el usuario tenga cobertura en una zona mucho más amplia que la que conseguiría con un solo punto de acceso inalámbrico. Este es el caso de los servicios de banda ancha a través de teléfono móvil.

En base a este concepto, sin el Acceso Móvil es imposible la viabilidad de la propuesta de este documento, ya que este permite la comunicación de los dispositivos móviles con las estaciones bases o celdas.

El Acceso Móvil no sólo es relevante para el proceso seleccionado por ser el medio por el cual se obtienen los datos que se evaluarán, sino también porque es a través de este donde Telefónica del Perú mejorará la calidad de la experiencia de datos y de voz de los usuarios al detectar posibles anomalías e implementar mejoras y soluciones en sus celdas luego de ejecutar dicho proceso.

Se procede a definir las dos tecnologías móviles más importantes en la actualidad dentro del Acceso Móvil de Telefónica del Perú:

1. UMTS

Universal Mobile Telecommunications System o Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles o también conocida como Tercera Generación (3G) permite la simultánea conexión de voz y datos y es la forma como actualmente Telefónica del Perú lo tiene implementado. Sus velocidades van desde los 144Kbits/s y 2 Mbits/s a baja velocidad hasta los 14.4Mbits/s con HSPA (High Speed Packet Access) y 42 Mbits/s con HSPA+ a alta velocidad (MINETAD, s.f.).

2. LTE

Long Term Evolution o también conocida como 4G es la evolución de la tecnología UMTS se caracteriza por brindar una alta capacidad de descarga. Sin embargo, su implementación implica modificaciones importantes en la infraestructura de los operadores y terminales móviles que soporten esta tecnología, es decir implica una alta inversión tanto para la empresa de telefonía como para sus usuarios. Sus velocidades van hasta 300 Mbits/s en teoría (MINETAD, s.f.).

Cabe señalar que la velocidad y la calidad que el usuario experimente en cualquiera de estas dos tecnologías móviles dependerán de la cantidad de usuarios simultáneamente conectados a las celdas (pues la capacidad de ancho de banda es compartida) y de la distancia a las celdas en que estos se encuentren (MINETAD, s.f.).

GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)¹

Según la información oficial del Gobierno de los Estados Unidos a través de su página GPS.GOV (s.f.):

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un servicio propiedad de los EE.UU. que proporciona a los usuarios información sobre posicionamiento, navegación y cronometría. Este sistema está constituido por tres segmentos: el segmento espacial, el segmento de control y el segmento del usuario. La Fuerza Aérea de los Estados Unidos desarrolla, mantiene y opera los segmentos espacial y de control.

¹ Sistema de Posicionamiento Global

La definición de este servicio será de importante relevancia para el entendimiento de la propuesta debido a que una de las oportunidades de mejora del proceso seleccionado es incluir el uso de este servicio ya que, en su mayoría, los dispositivos móviles actuales cuentan con receptores GPS incorporados.

Por ello, al considerar la relevancia del funcionamiento de este servicio, se procede a describir los segmentos de los que está constituido y se señalará el que se relaciona al presente documento:

1. Segmento Espacial

Este segmento está constituido por satélites que transmiten señales de radios a los usuarios. Es operado por el Gobierno de los Estados Unidos y mantienen al menos 24 satélites de GPS operacionales disponibles el 95% del tiempo (GPS.GOV, s.f.).

2. Segmento de Control

El segmento de control está conformado por estaciones de monitoreo y control ubicadas en distintas partes del mundo, cuya función es mantener los satélites en sus orbitas correctas mediante maniobras de comando ocasionales y ajustes a los relojes internos de los satélites. Estas estaciones se encargan también de rastrear los satélites GPS, distribuir los datos de navegación actualizados, y mantener la salud y el estado de la constelación de satélites (GPS.GOV, s.f.).

3. Segmento de Usuarios

El segmento de usuario consiste de los equipos receptores de GPS, estos reciben la información transmitida desde los satélites GPS y la usan para calcular la posición tridimensional del usuario y la hora actual en su ubicación. Esta información procesada es luego usada para un gran número de aplicativos con diversos propósitos (GPS.GOV, s.f.).

Es en este segmento en el que la propuesta se desarrolla, pues al aprovechar esta tecnología se ha hallado una oportunidad de innovación. Innovación que es parte de un sinnúmero de innovaciones que siguen desarrollándose en nuestros días, tal y como lo menciona GPS.GOV (s.f.): “Cada día se inventan nuevos usos del GPS, cuya única limitación es la creatividad de la imaginación humana.”

Finalmente, es importante mencionar acerca de la precisión de este sistema. Por este motivo, se consultó un reporte de análisis de rendimiento realizado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA).

Figura 3: Adaptado de “Global Positioning System (GPS) Standard Positioning Service (SPS) Performance Analysis Report”, por Federal Aviation Administration, 2017

Según la FAA (2017), se concluyó que el sistema GPS opera bajo una confiabilidad que supera los estándares requeridos por su gobierno para el uso en la industria de la aviación con un margen superior al 95% de errores menores a 3.8 metros para la posición vertical y 1.8 metros para la posición horizontal.

ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Según la IEEE (2000), la Arquitectura Empresarial (en adelante AE) es la organización fundamental de un sistema, encarnado en sus componentes, sus relaciones entre sí y con el entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución. Bajo esta premisa, la AE usada en este documento brindará la situación real del negocio describiendo el estado actual de sus componentes. De esta manera, se podrá conocer el estado actual y desarrollar el estado objetivo al que el negocio desea llegar.

Asimismo, Richard Buchanan (Gartner 2010) define la AE como el proceso de planeamiento estratégico que traduce una visión y estrategia de negocio en un cambio empresarial efectivo. Es decir, desde un punto de vista de negocio y tal como se presenta en este documento y su propuesta, la AE permite mapear e identificar las variables necesarias para alinear los procesos de negocio hacia los objetivos estratégicos de la empresa, de tal manera que estos

generen valor. Este proceso de alineamiento, en la mayoría de los casos, implica la necesidad de ejecutar cambios en diferentes niveles y aspectos del negocio, cambios desde los procesos y el empleo de tecnología hasta cambios organizacionales y culturales. Esto es respaldado por lo que afirma el grupo Gartner (s.f.), ya que afirma que la AE es una disciplina para dirigir proactiva y holísticamente las respuestas de la empresa a las fuerzas disruptivas, al identificar y analizar la ejecución del cambio hacia los resultados y visión deseados del negocio. Además, afirma que la AE entrega valor al proveer a los líderes de TI con recomendaciones para ajustes de políticas y proyectos que permitirán lograr los objetivos del negocio y capitalizar las disrupciones de negocio que sean relevantes.

Por otro lado, es importante señalar el papel importante que cumplen las tecnologías de información (TI) en los tiempos en que vivimos. Ian Bailey (2006) dice que la AE se trata de informar el proceso de decisiones del negocio entendiendo cómo están estructuradas las complejas organizaciones, cómo funcionan y qué tecnologías soportan esos funcionamientos. Sin embargo, las TI no son la razón de ser de la AE, Bailey continúa diciendo que sería erróneo pensar que la arquitectura empresarial es una disciplina de TI, ya que es mucho más amplia que eso. A pesar ello, Bailey concluye señalando que debe reconocerse que en la mayoría de los casos el incremento en la complejidad de las TI ha sido el principal impulsor para la adopción de la AE ya que el repentino incremento en el tamaño del portafolio de TI que resulta de una fusión o adquisición ha sido a menudo identificado como una justificación para el inicio de los proyectos de AE.

En el presente trabajo se utilizó el marco de trabajo TOGAF, el cual es uno de los tantos que existen para la implementación de una AE.

1. TOGAF

Según The Open Group (s.f.), TOGAF es un marco de trabajo, un conjunto de métodos y herramientas de soporte, para desarrollar arquitecturas empresariales. Es a través del uso de TOGAF en que la propuesta de este documento permitirá conocer la situación actual en la que se encuentra el proceso seleccionado y su relación con los objetivos del negocio, para así, como dice The Open Group (s.f.), diseñar, evaluar y construir la arquitectura adecuada para la organización, en este caso, Telefónica del Perú.

TOGAF hace uso del Método de Desarrollo de Arquitectura², un método diseñado para el desarrollo de arquitecturas empresariales de TI para satisfacer las necesidades del negocio (The Open Group s.f.).

*Figura 4: Adaptado de “El Ciclo del Método de Desarrollo de la Arquitectura”,
por Josey et al, 2013*

El ADM contiene un conjunto de fases que avanzan de modo progresivo pero que a la vez se pueden ajustar durante el proceso de forma iterativa. El presente documento ha sido desarrollado usando el ADM pero se ha limitado a las fases definidas en el alcance del proyecto. Josey et al (2013) describe este proceso de la siguiente forma:

² ADM por sus siglas en inglés

El ADM se aplica iterativamente durante todo el proceso, entre las diferentes Fases, y dentro de ellas. Durante todo el ciclo del ADM se debe realizar una validación frecuente de los resultados respecto a los requerimientos originales, tanto aquellos del ciclo completo del ADM como los de la Fase particular del proceso. Esta validación debe reconsiderar el alcance, los detalles, el plan y los hitos. Cada Fase debe considerar los activos producidos a partir de las iteraciones anteriores del proceso y los activos externos de mercado, así como otros marcos de referencia o modelos. (p. 31)

Por último, según Arango, Londoño y Zapata (2010) la descripción de la arquitectura se representa a través de perspectivas o componentes que sirven como instrumento para el soporte de las operaciones del negocio.

Figura 5: Adaptado de “Dominios de AE.”, por Goesthals et al, 2006 como se cita en Arango et al., 2010

1.1. Arquitectura de Negocio

Es el primer componente que permite conocer a la empresa y el negocio en el que se desenvuelve, “se encarga de la descripción de la estructura organizacional, de los procesos de negocio, los sistemas de planeación y control, los mecanismos de gobierno y administración de políticas y procedimientos en el entorno empresarial” (Arango et al., 2010).

1.2. Arquitectura de Información o de Datos

Segundo componente que permite conocer la información que se utiliza en los procesos de negocio analizados. Este “describe los activos lógicos y físicos de los

datos como un activo de la empresa, y la administración de los recursos de información; esta perspectiva muestra cómo los recursos de información están siendo administrados, compartidos y utilizados por la organización” (Arango et al., 2010).

1.3. Arquitectura de Sistemas o Aplicación

Tercer componente que “incorpora soluciones aplicativos que apoyen el negocio basadas en las capacidades funcionales requeridas y las estrategias de tecnología definidas, e identifica componentes y servicios que den respuesta a necesidades comunes de las áreas de negocio” (Arango et al., 2010).

1.4. Arquitectura Tecnológica

“Define la estrategia y arquitectura tecnológica en la infraestructura de TI, y el marco tecnológico de las plataformas computacionales y bases de datos que deben soportar las distintas soluciones del negocio, así como los mecanismos de almacenamiento de los datos e información, las redes de datos, los centros de procesamiento de datos y los servicios integrados de tecnología” (Schekkerman, 2006 como se cita en Arango et al., 2010)

METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Las Metodologías Ágiles surgieron en respuesta a los problemas que generaban los modelos tradicionales, los cuales permitían poca flexibilidad en los requerimientos una vez definidos e incurrieran en excesivos costos de tiempo y recursos ante un cambio. A. Patel et al. (2012) dice que los problemas del convencional modelo de Desarrollo en Cascada, como la baja tolerancia a cambios en los requerimientos, hizo que los desarrolladores adoptaran el modelo Espiral como un modelo de diseño y desarrollo más dinámico e interactivo. Sin embargo, los usuarios aún necesitaban la oportunidad de poder cambiar la especificación de los requerimientos del sistema cuando era necesario, lo que generaba una producción de código y sistema defectuoso y un exceso de tiempo de entrega. Para superar estos problemas, fue introducido un nuevo enfoque y técnicas de desarrollo de software, siendo uno de ellos los Metodologías Ágiles. Estas intentan involucrar al cliente activamente en el proceso del ciclo

de vida del desarrollo de software como un conductor clave para asegurar que todos los requerimientos de usuarios sean considerados (p. 176).

Es decir, las Metodologías Ágiles se enfocan en la adaptabilidad que permite acelerar el proceso de desarrollo respondiendo rápidamente y con bajo costo a los cambios. De esta manera superan los problemas que presentaban los modelos tradicionales, generando un mayor valor para el cliente.

1. Manifiesto Ágil

En febrero de 2001 en Snowbird (Utah, Estados Unidos) se celebró una reunión en la que participaron un grupo de expertos de la industria del software con la finalidad de compartir ideas y metodologías de desarrollo de software. Como resultado, se escribió el manifiesto ágil y sus correspondientes principios sobre el cual se basan las metodologías ágiles (Jim Highsmith, 2001).

El manifiesto ágil nos recalca que mientras existe valor en los elementos de la derecha de la tabla debemos valorar más los elementos de la izquierda:

Individuos e interacciones	Sobre	Procesos y herramientas
Software funcional	Sobre	Documentación comprensiva
Colaboración con el Cliente	Sobre	Negociación del contrato
Respuesta al cambio	Sobre	Seguir el Plan

Tabla 2: Adaptado de “Agile Manifesto”, por Beck et al, 2001

Los doce principios que acompañan al Manifiesto Ágil son:

1	Nuestra más alta prioridad es la satisfacción del cliente a través de una pronta y continua entrega de software valioso
2	Recibir de buena manera los requerimientos cambiantes incluso en las etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles toman las riendas del cambio y lo convierten en una ventaja competitiva para el cliente
3	Entregar software funcional frecuentemente, en rangos de tiempo que van desde las 2 semanas a un par de meses, con una preferencia hacia periodos de tiempo cortos

4	Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos diariamente a lo largo del proyecto
5	Construye los proyectos con personas motivadas, dales el ambiente de trabajo y apoyo que necesiten, y confía en que logran hacer el trabajo
6	El más efectivo y eficiente método de transmitir información dentro del equipo de desarrollo es la conversación cara a cara
7	Un software que funciona es la principal medida del progreso
8	Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible, los sponsors, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener un ritmo constante indefinidamente
9	La continua atención a la excelencia técnica y el buen diseño mejoran la agilidad
10	Simplicidad --el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado-- es esencial
11	Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños emergen de un equipo que se auto organiza
12	El equipo debe reflexionar sobre cómo ser más efectivo en intervalos regulares, y luego ajustarse y modificar su comportamiento de acuerdo a esta reflexión

Tabla 3: Adaptado de “Agile Manifesto”, por Beck et al, 2001

Se procede ahora a describir el marco de trabajo Scrum que apoyará al proyecto brindando agilidad en el proceso de desarrollo de software. Las razones de su uso para el presente proyecto serán detalladas en el capítulo 4.

2. Scrum³

Scrum es un marco de trabajo con el cual las personas pueden enfrentar problemas complejos y cambiantes, a la vez que, productiva y creativamente, se entrega productos del más alto valor posible. Scrum no es un proceso, una técnica o un

³ Por convención, el nombre de los roles, artefactos y eventos de Scrum se mantendrá en inglés durante todo el documento para evitar la malinterpretación del de éstos en el capítulo cuatro.

método definitivo, sino un marco de trabajo en el que se puede emplear diversos procesos y técnicas (Schwaber & Sutherland, 2017).

Es importante señalar que Scrum no es exclusivo de proyectos de software, Schwaber and Sutherland (2017) señalan que Scrum ha sido usado también para redes de función interactiva, vehículos autónomos, colegios, gobierno, marketing, manejando la operación de las organizaciones y de casi todo lo que usamos en nuestras vidas diarias, como individuos y sociedades.

Debido a que el presente documento desarrolla una solución basada en este marco de trabajo es de vital importancia definir sus conceptos. En la guía de Scrum de Schwaber and Sutherland (2017) se explica cuál es su esencia: un pequeño grupo de personas, ya que el equipo individual es mucho más flexible y adaptable.

Los equipos de Scrum son autos gestionados y multifuncionales. Los equipos auto gestionados, eligen cual es la mejor forma de completar su trabajo. Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para realizar su trabajo sin depender de otros que no formen parte del equipo. El modelo de equipo en Scrum está diseñado para optimizar la flexibilidad, creatividad y productividad (Schwaber & Sutherland, 2017).

Product Owner	Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo. Es la única persona responsable de administrar el Product Backlog.
Development Team	Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo. Es la única persona responsable de administrar el Product Backlog.
Scrum Master	Es el responsable de promover y dar soporte a Scrum como se define en la guía. Este trabajo lo realiza ayudando a todos a entender la teoría, práctica, reglas y valores de Scrum.

Tabla 4: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017

Por otro lado, los eventos de Scrum son una serie de eventos prescritos usados para crear regularidad y para minimizar la necesidad de reuniones no definidas. Son periodos fijos de tiempo con una duración máxima. Cada evento Scrum, con excepción del Sprint mismo que es un contenedor de estos eventos, es una oportunidad formal para inspeccionar y adaptar algo, ya que están específicamente diseñados para habilitar la transparencia y la inspección (Schwaber & Sutherland, 2017).

Sprint	Se considera el corazón de Scrum. Consiste en un periodo de un mes o menos en el que es creado un incremento del producto “realizado”, usable y potencialmente liberable. Los sprints tienen una duración consistente en esfuerzo de desarrollo. Un nuevo sprint comienza inmediatamente después de que acaba el anterior.
Sprint Planning	Contiene el trabajo que se realizará en el Sprint. Es creado en colaboración con todo el equipo Scrum. Tiene una duración máxima de ocho horas para un Sprint de un mes, pero para otros más cortos, el evento tendrá una duración menor. Debe responder lo siguiente: ¿Qué puede ser hecho en este Sprint? Y ¿Cómo será hecho el trabajo elegido? El sprint planning establecerá una meta de Sprint (Sprint Goal), que será el objetivo marcado para el sprint en curso que se alcanzará mediante la implementación del Product Backlog.
Daily Scrum	Es un evento de 15 minutos que es llevado a cabo todos los días del sprint. En este, el equipo de desarrollo planea su trabajo para las próximas 24 horas. Esto optimiza la colaboración y el rendimiento del equipo al inspeccionar el trabajo realizado desde el último daily.
Sprint	Se realiza al final del Sprint para inspeccionar el

Review	<p>incremento y adaptar el Product Backlog de ser necesario. Durante el Sprint Review, el equipo Scrum y los stakeholders aportan sobre lo que se realizó en el Sprint. Basado en esto y en cualquier cambio en el Product Backlog, los participantes colaboran sobre las siguientes cosas que se podrían hacer para optimizar el valor.</p> <p>Esta es una reunión informal y no de status, y la presentación del incremento tiene como finalidad incentivar la retroalimentación y alentar la colaboración</p>
Sprint Retrospective	<p>La Retrospectiva del Sprint es una oportunidad para que el equipo Scrum se analice y cree un plan de mejoras a implementar en el siguiente Sprint. Este evento ocurre después del Sprint Review y antes del siguiente Sprint Planning, tiene una duración máxima de 3 horas para sprint de un mes.</p>

Tabla 5: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor y sirven para proveer transparencia y oportunidades de inspección y adaptabilidad. Los artefactos definidos en Scrum están diseñados para maximizar la transparencia de información clave, para que de esta manera todos tengan el mismo entendimiento del artefacto (Schwaber & Sutherland, 2017).

Product Backlog	<p>Es una lista ordenada de todo lo que se conoce que es necesario para el producto. Es la única fuente de requerimientos para cualquier cambio que se haga en el producto. El Product Owner es el responsable de este artefacto, su contenido, disponibilidad y orden.</p>
Sprint Backlog	<p>Es el conjunto de <i>items</i> del Product Backlog seleccionado para el Sprint, además de un plan para la entrega de incremento de producto y la realización del Sprint Goal. Este artefacto es un pronóstico del equipo de desarrollo</p>

	que indica qué funcionalidad estará incluida en el siguiente incremento de producto y el trabajo necesario para entregar como “Done” (hecha o realizada) esta funcionalidad.
Increment	Es la suma de todos los elementos del Backlog de producto completados durante el Sprint y el valor de los incrementos de todos los previos Sprints. Un incremento es un cuerpo capaz de ser inspeccionado, un trabajo realizado que soporta el empirismo al final del Sprint. Es un paso hacia una visión o meta.

Tabla 6: Adaptado de “The Scrum Guide”, por Schwaber y Sutherland, 2017

Es importante señalar que estos artefactos dependen de la transparencia con la que se empleen para alcanzar los objetivos deseados. Y este, según Schwaber and Sutherland (2017), es un trabajo del Scrum Master quien debe apuntar a incrementar la transparencia de los artefactos trabajando con el equipo Scrum y la organización. Este trabajo incluye aprender, convencer y cambiar.

3. Extreme Programming

Extreme Programming (XP) es una metodología que nació y evolucionó a partir de los problemas causados por los largos ciclos de desarrollo de los modelos tradicionales. En un inicio, sólo se vio como una oportunidad para hacer mejor las cosas, incorporando prácticas que ya habían probado ser efectivas en el proceso de desarrollo de software en décadas anteriores. Luego de un número de pruebas exitosas en la práctica, la metodología XP fue concebida por encima de los principios y prácticas claves que se solían usar. A pesar de que las prácticas individuales de XP no eran nuevas, en XP se agruparon y alinearon para que funcionen una con otra de una manera novedosa, formando así una nueva metodología de desarrollo de software. El término “Extreme” proviene de tomar estos principios y prácticas del sentido común y llevarlos a niveles extremos (Abrahamsson, Salo, Ronkainen & Warsta, 2002). El ciclo de vida de XP consta de seis fases: exploración, planificación, iteraciones, producción, mantenimiento y muerte.

Fase	Descripción
Exploración	Los clientes escriben las User Stories que desean incluir en el primer lanzamiento. Cada una de ellas describe una característica a añadir en el programa. En paralelo, el equipo de proyecto se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se usarán en el proyecto.
Planificación	Se establece el orden de prioridad de las User Stories y se llega a un acuerdo en cuanto al contenido del primer pequeño lanzamiento. Se determina el esfuerzo y se planifica el cronograma con mira hacia el primer lanzamiento.
Iteraciones	Se incluyen las iteraciones que el sistema tiene antes del primer lanzamiento. El cronograma establecido en la fase anterior se descompone en varias iteraciones, cada una de las cuales tomará entre una a cuatro semanas en implementarse.
Producción	Requiere de un esfuerzo extra de pruebas y verificaciones de rendimiento del sistema antes de que este pueda liberarse al usuario. Aquí aún se pueden encontrar nuevos cambios y se deberá tomar la decisión de incluirlos o no en el lanzamiento actual.
Mantenimiento	Se requiere un esfuerzo en tareas de soporte al cliente. Por ello, la velocidad de desarrollo puede bajar una vez que el sistema se encuentre en producción. Además, puede requerirse la adición de nuevo personal y el cambio en la estructura del equipo.
Muerte	Se considera cerca cuando el cliente ya no tiene más User Stories por implementar. Esto requiere

	que el sistema satisfaga las necesidades del cliente en otros aspectos (velocidad y rendimiento). Finalmente, se escribe la documentación necesaria del sistema.
--	--

Tabla 7: Adaptado de “Agile software development methods”, por Abrahamsson et al, 2002

Entre las características esenciales de XP, según el Grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información⁴ (ISSI, 2009), están: User Stories, Roles, Proceso y prácticas.

- **User Stories o Historias de Usuario**

Es una técnica usada para especificar requerimientos o características de software. Se pueden representar en tarjetas de papel o más recientemente con la ayuda de software. El propósito de las User Stories es permitir al cliente describir brevemente las características que el sistema debe poseer, sean estos requisitos funcionales o no funcionales. El manejo de las User Stories debe ser dinámico y flexible, y cada una de ellas debe ser comprensible y delimitada, de tal manera que los programadores puedan implementarla en unas semanas.

- **Roles XP**

Los roles definidos desde la propuesta original de la metodología XP son:

Rol	Descripción
Programador	Escribe y produce el código del sistema y las pruebas unitarias del mismo.
Cliente	Define las User Stories y las pruebas funcionales que validan la implementación de las mismas. Además, es encargado de asignar la prioridad de las User Stories y de decidir cuáles se implementarán en cada iteración.
Encargado de	Ayuda al cliente a definir las pruebas

⁴ ISSI por sus siglas en inglés

Pruebas (Tester)	funcionales y es el encargado de ejecutar las pruebas y difundir el resultado de las mismas en el equipo.
Encargado del seguimiento (Tracker)	Es el encargado de verificar el grado de acierto entre el tiempo estimado y el tiempo real de implementación de las User Stories, con su participación se busca mejorar las estimaciones futuras. Además, realiza el seguimiento de cada iteración y brinda retroalimentación a los miembros del equipo.
Entrenador (Coach)	Responsable de todo el proceso XP, debe proveer al equipo las guías y formas en las que se deben aplicar las prácticas de XP para que se siga el proceso de manera correcta.
Consultor	Es un miembro externo al equipo que posee algún conocimiento específico necesario para el proyecto, participará en la resolución de los problemas que puedan surgir, en lo concerniente a su especialidad.
Gestor (Big boss)	Es el vínculo entre los clientes y los programadores, ayuda al equipo a trabajar efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su principal labor es de coordinación.

Tabla 8: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003

- **Proceso XP**

Según la metodología XP el ciclo de desarrollo consiste en los siguientes pasos:

Figura 6: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003

En todas las iteraciones de este ciclo aprenden tanto el cliente como el programador. No es recomendable presionar al programador a realizar más trabajo del estimado ya que se perderá calidad en el software o no se logrará cumplir los plazos.

- **Prácticas XP**

La metodología XP propone el uso de prácticas enfocadas a disminuir el costo del cambio en el transcurso del proyecto, logrando de esta manera que el diseño evolutivo funcione. A continuación se detalla las prácticas propuestas por la metodología XP.

Práctica	Descripción
El juego de la planificación	Se basa en la comunicación frecuente entre el equipo y el cliente, el equipo realiza una estimación de esfuerzo requerido para las User Stories y el cliente decide el ámbito y tiempo de las entregas de cada iteración.
Entregas pequeñas	Producir rápidamente versiones del sistema que sean operativas, aunque no se cuente con toda la funcionalidad del sistema. Esta versión ya constituye un resultado de valor para el negocio. Una entrega no debería tardar más de tres meses.
Metáfora	El sistema es definido mediante una metáfora o un conjunto de metáforas compartidas por el cliente y el equipo de desarrollo. Una metáfora es una historia compartida que define como debería funcionar el sistema.
Diseño Simple	Se debe diseñar la solución más simple que pueda funcionar y ser implementada en un momento determinado del proyecto.
Pruebas	La producción de código está dirigida por las pruebas unitarias. Éstas son establecidas por el cliente antes de escribirse el código y son ejecutadas constantemente ante cada modificación del sistema.
Refactorización	Es la constante reestructuración del código con el objetivo de remover duplicación de código, mejorar su legibilidad, simplificarlo y hacerlo más flexible para facilitar los posteriores cambios.
Programación en parejas	Toda programación de código debe trabajarse en parejas de programadores. Esto conlleva ventajas implícitas (menor tasa de errores, mejor diseño,

	mayor satisfacción de los programadores).
Propiedad colectiva del código	Cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código en cualquier momento.
Integración continua	Cada pieza de código es integrada en el sistema una vez que esté lista. Así, el sistema puede llegar a ser integrado y construido varias veces en un mismo día.
40 horas por semana	Se debe trabajar un máximo de 40 horas por semana. No se trabajan horas extra en dos semanas seguidas. Si esto ocurre probablemente está ocurriendo un problema que debe corregirse. El trabajo extra desmotiva al equipo.
Cliente in-situ	El cliente tiene que estar presente y disponible todo el tiempo para el equipo. Este es uno de los principales factores de éxito del proyecto XP. El cliente conduce constantemente el trabajo hacia lo que aportará mayor valor de negocio y los programadores pueden resolver de manera inmediata cualquier duda asociada. La comunicación oral es más efectiva que la escrita.
Estándares de programación	XP enfatiza que la comunicación de los programadores es a través del código, con lo cual es indispensable que se sigan ciertos estándares de programación para mantener el código legible.

Tabla 9: Adaptado de “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”, por Grupo ISSI 2003

CASOS DE ÉXITO

1. Caso de éxito de Arquitectura Empresarial: Skandia UK & International

Los Premios de Arquitectura Empresarial⁵ hicieron una investigación en el 2010 para encontrar empresas en el mercado que, a través del empleo de la Arquitectura Empresarial (AE), hayan tenido un beneficio para sus organizaciones. Entre varias ellas se encontró el caso de Skandia UK & International (Knorr & LeClare, 2010).

Existen varios aspectos que deben ser resaltados en este caso en particular. El primero de ellos es la coyuntura financiera en la que la empresa se encontraba cuando empezó a pensar en la idea de un cambio. El segundo aspecto es el escenario desalentador en el que se encontraba el departamento de TI de la empresa y en el que múltiples tareas asignadas apuntaban a una mejora de los procesos actuales de TI así como a la innovación de los mismos. Es decir, la empresa era consciente que se encontraban en un momento crítico y que debían salir de su estado actual a través de un cambio global. Así es como nace el “Programa Darwin” en el que se emprendió el uso de la AE. Actualmente, ésta se ha convertido en parte de la cultura laboral de la empresa, es decir, su AE es constantemente retroalimentada, revisada y actualizada, y todos los interesados (stakeholders) están estrechamente involucrados a los proyectos que Skandia emprende (Knorr & LeClare, 2010).

2. Caso de éxito de GPS y Acceso Móvil: Uber

Mohajeri, Nybreg y Nelson (2017) realizaron un estudio de redes de servicio colaborativo, una plataforma de modelo de negocio económico que ha cambiado dramáticamente los roles de los clientes y los proveedores. Entre las exitosas compañías que analizaron estuvo Uber.

Uber es una aplicación en los dispositivos móviles que, haciendo uso de la confiabilidad actual del GPS y de la velocidad de conexión que proveen las empresas de telecomunicaciones a través de sus redes 3G y 4G, permite a un pasajero contactar a un conductor para acceder a un servicio de taxi. Cabe resaltar el gran

⁵ EAA por sus siglas en inglés

empoderamiento que le dio esta aplicación al pasajero al poder ahora no sólo escoger y aprobar a su conductor sino de incluso calificarlo o reportarlo según el servicio recibido.

Figura 7: Captura de pantalla de aplicativo UBER. Elaboración propia.

3. Caso de éxito de Scrum: Spotify

Goikolea (2014) dice que “En los proyectos de desarrollo de software la correcta gestión ágil puede suponer la clave para el éxito o para el fracaso”.

Spotify sabía que la única forma de competir contra grandes empresas como Google o Apple era a través de una constante adaptación de sus funcionalidades y procesos de forma más rápida, más barata y con mejor calidad. Por eso, Spotify apostó por introducir experiencia de afuera a su aventura Scrum. Esto le brindó una perspectiva muy diferente con la que ya contaba, además de especialización en lo que se deseaba realizar Goikolea (2014).

La forma de organizarse de Spotify es por escuadrones o también llamados Squads, encargados de implementar software al final de cada Sprint generando una parte del producto. Parte del personal de estos escuadrones se agrupan en tribus que permiten una coordinación central que les brinda rapidez en la comunicación y toma de decisiones, es decir una rápida adaptabilidad a los cambios no solo para incluir o mejorar cosas sino también para eliminar fases innecesarias Goikolea (2014).

Figura 8: Tribus y Squads en Spotify. por agilerescue como se cita en Goikolea, 2014

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL PROYECTO

ARQUITECTURA EMPRESARIAL

PRELIMINAR

LIMITACIONES

A continuación, se consideran todos aquellos factores internos o externos del negocio que impactan directamente y delimitan el alcance general del proyecto.

Límites de Tiempo

El período de tiempo para llevar a cabo la propuesta de Arquitectura Empresarial y de la implementación de la aplicación y los sistemas web para el proceso de calidad de servicio de acceso móvil es de 1 año, habiendo iniciado en marzo del 2018 y terminando como máximo en febrero del 2019.

Límites Organizacionales

No aplica.

Limitaciones Financieras

El área de finanzas maneja un presupuesto para el financiamiento del desarrollo de proyectos de calidad. El monto es de 8 millones de nuevos soles (S/. 8 000 000.00) para el presente año. Además, se tiene un límite máximo del 20% del presupuesto por proyecto.

Limitaciones Externas

Según la ley 29733 de Protección de Datos Personales (Congreso de la República del Perú, 2011), el proyecto no puede recopilar datos personales de los clientes que permitan a la empresa identificar a los propietarios de los números celulares de los que se recopilará la información de calidad del servicio.

SITUACIÓN ACTUAL DEL NEGOCIO

Debido a la competencia actual por parte de operadores rivales tales como CLARO, ENTEL, BITEL, entre otros, Telefónica del Perú ha visto la necesidad de enfrentar este reto a través de planes estratégicos que apunten a explotar el uso de las tecnologías de información para brindar una diferenciación en la calidad de sus servicios.

Por ello, y tal y como se define en los objetivos estratégicos de Telefónica del Perú, el negocio actualmente está orientado a la alta satisfacción de sus usuarios a través de una propuesta de valor que incluye conectividad excelente, variedad de servicios y una experiencia diferencial. Para garantizar esto, la empresa hace uso de diversos indicadores de forma transversal en sus diversas áreas de Tecnología. Indicadores que le permiten actuar de forma proactiva en la identificación de problemas y soluciones inmediatas.

La iniciativa por parte de Telefónica del Perú para actuar de forma proactiva a través del proceso de Gestión de Acceso Móvil nace a raíz de los objetivos estratégicos que tienen sus áreas responsables. Por ejemplo, uno de los problemas actuales que se busca atacar con este proceso es la alta tasa de migraciones de usuarios a otros operadores debido a una mala experiencia del servicio brindado.

Es importante señalar que el proceso de Gestión de Acceso Móvil es un trabajo conjunto de dos áreas de Telefónica del Perú⁶. La primera es quien ha iniciado y solicitado el desarrollo de este proceso apoyado en la segunda área. Además, ha diseñado la estructura de la campaña de recopilación de la información que es luego procesada y validada por la segunda área. Esta campaña incluye los premios (incentivos) para lograr que los trabajadores que participen, las reglas del juego y las fechas de los entregables esperados. La segunda área responsable hace uso de la información que la primera recopila y la trabaja a través de sus diversas áreas internas para conseguir los indicadores esperados, así como también toma las decisiones en base al resultado obtenido de la ejecución del proceso.

Se define a continuación el proceso de negocio seleccionado que aborda directamente lo arriba mencionado:

- Registro de datos a través de la aplicación encuesta Qualtrics Survey

- Revisión y filtración de datos recopilados
- Validación transversal de indicadores de datos y voz con las áreas involucradas
- Validación transversal de indicadores de celdas con las áreas involucradas
- Presentación de informe y toma de decisiones del área responsable

Problemática de Negocio

En relación al proceso seleccionado se han identificado las siguientes problemáticas:

- Los datos ingresados a través de la aplicación encuesta Qualtrics Survey son subjetivos e inexactos.
- Existe un bajo índice de participación de la aplicación encuesta Qualtrics Survey.
- Las personas pueden olvidar llenar la encuesta.
- Los usuarios que usan la aplicación encuesta Qualtrics Survey son sólo trabajadores de Telefónica del Perú.
- Existe un sobreesfuerzo por parte de los jefes de las diversas áreas de Tecnología.
- El esfuerzo de análisis dedicado en este proceso afecta de manera proporcionalmente inversa al esfuerzo dedicado a la atención y priorización de las tareas diarias propias de cada área de los jefes involucrados. Un mayor tiempo dedicado al proceso implica un menor tiempo dedicado a sus tareas del área.
- Los resultados obtenidos para la toma de decisiones son obtenidos luego de varios días, por lo menos una semana de trabajo.

Requerimientos de Negocio

- Mejorar la recopilación de datos de los usuarios, lograr una mayor precisión en lo ingresado y alcanzar un 100% de reportes diarios.
- Obtener de manera más rápida (un día máximo) los indicadores de calidad de los usuarios que más problemas reportaron.

⁶ Por confidencialidad y a solicitud de la empresa, se han omitido los nombres de las áreas responsables.

- Detectar inmediatamente la data ingresada innecesaria o que no requiere de inversión de esfuerzo de análisis desde la primera etapa del proceso.
- Contar con un medio para acelerar o automatizar la gestión de las validaciones de cada área relacionada al problema.
- Brindar de forma automática, basada en el aprendizaje, una gama de posibles soluciones o recomendaciones correctivas, preventivas o de rutina.

SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE TI

El área de TI, basado en los requerimientos de un área responsable, ha elaborado una aplicación que permite la obtención de datos de los usuarios de Telefónica del Perú a través de una aplicación móvil de encuesta llamada Qualtrics Survey. Por su parte, otra importante área de la empresa, a través del uso de los sistemas actuales involucrados en el proceso de negocio, obtienen los indicadores esperados por su área de Calidad. A continuación, se detalla los componentes, equipos o/y elementos de TI que dan soporte al proceso seleccionado:

- **Dispositivo móvil**

Cada usuario participante debe poseer un dispositivo móvil con sistema operativo Android o iOS. Estos usuarios son trabajadores de Telefónica del Perú. El objetivo es lograr la movilización del dispositivo móvil hacia cualquier lugar según las actividades rutinarias del usuario. Mientras más áreas recorridas mayor será el alcance de los datos que se ingresen en la aplicación Encuesta.

- **Encuesta Qualtrics Survey**

Es un aplicativo móvil de encuesta de calidad de servicio que trabaja sobre sistemas operativos Android o iOS. Esta aplicación brinda formularios de encuesta según las necesidades de sus clientes. Así pues, Telefónica del Perú la usa para recopilar datos de satisfacción o insatisfacción de sus usuarios en base a los lugares y las horas en las que se hizo uso de algún servicio en particular, ya sea de datos o de voz. El aplicativo permite ingresar el tipo de problema que se tuvo, así como su recurrencia durante el día.

Debido a que esta aplicación no es desarrollada en Telefónica del Perú, los servidores y las bases de datos se encuentran fuera de su jurisdicción, es decir, son propios de Qualtrics Survey. Sin embargo, los datos ingresados a través del formulario adquirido por Telefónica del Perú son privados y pueden ser accedidos desde un entorno web de Qualtrics Survey.

Cabe mencionar que si bien el aplicativo permite tener información a detalle por usuario que no podría obtenerse accediendo a la información de las celdas propias de Telefónica del Perú, no obstante la percepción, memoria y estado de ánimo del usuario influyen en el registro de los datos.

- **Web administrador de encuestas Qualtrics Survey**

Página web propia de Qualtrics Survey que permite a sus clientes la creación de su encuesta personalizada y obtención de datos ingresados a través de la misma. A través de este servicio web, Qualtrics Survey permite a sus clientes acceso personalizado de su información a través de diversos filtros y estilos de presentación.

- **Computador Cliente del área de calidad**

Este equipo es manejado por el empleado encargado de acceder a la información ingresada en el servicio de Qualtrics Survey, filtrar la información, prepararla y enviarla a los usuarios interesados para su análisis.

- **Servidor Email**

Servidor de correo corporativo de Telefónica del Perú para el uso de las notificaciones del proceso en cuestión.

- **Vendor⁷ DPI (Data Packet Inspection)**

Telefónica del Perú, a través de sus equipos y servicios provistos, genera indicadores que le permiten observar si los datos de navegación de sus usuarios están sufriendo anomalías, ya sea como incremento o disminución de los mismos. Telefónica del Perú

⁷ Por confidencialidad y a solicitud de la empresa se ha remplazado todos los nombres de los Proveedores por la expresión Vendor.

hace uso de estos indicadores contrastándolos con los reportados recibidos a través de la Encuesta Qualtrics Survey.

- **Vendor de Servicio de Voz**

Telefónica del Perú, a través de este servicio, puede observar a detalle la situación actual del servicio de voz de un usuario en particular en tiempo real. Los indicadores obtenidos a través de este servicio son contrastados con los reportes recibidos a través de la Encuesta Qualtrics Survey.

- **Vendor de Servicio de Datos**

Actualmente apunta a ser la evolución del servicio Vendor de Servicio de Voz. Se encuentra aún en su proceso de desarrollo, sin embargo, actualmente brinda soluciones útiles para el negocio. Telefónica del Perú, a través de este servicio, puede observar a detalle la situación actual del servicio de datos de navegación de un usuario en particular en tiempo real. Los indicadores obtenidos a través de este servicio son contrastados con los reportes recibidos a través de la Encuesta Qualtrics Survey.

- **Vendor CRD (Charging Data Records)**

Es un reporte de datos de los usuarios que Telefónica del Perú obtiene a través de sondas pasivas que extraen información de señalización en las interfaces del área de Core.

- **Monitor Estado de Celdas**

Aplicación desarrollada *in-house* que permite el monitoreo del estado de las celdas de comunicación en tiempo real. Permite observar anomalías a gran escala y disgregarlas hasta observar el estado a detalle de las celdas involucradas.

- **Servidor de Incidencias y trabajos programados**

El área NOC (*Network Operation Center*) es la encargada de visualizar a través de decenas de monitores la información nacional de todas las incidencias y trabajos programados alojadas en los servidores de Telefónica del Perú a través de diversos indicadores. Aquí se visualiza además las quejas de los usuarios y su atención. Estos indicadores permiten contrastar la información que se obtiene desde los terminales a

través de la encuesta Qualtrics Survey con la que se obtiene de los equipos propios de Telefonía del Perú.

Problemática del Área de TI

- No existe un control total de la aplicación del sistema de encuestas Qualtrics Survey.
- No existe información precisa de geolocalización.
- Bajo volumen de datos ingresados para el análisis.
- No existe una plataforma única que administre e integre todo el proceso.

Requerimientos del Área de TI

- Construir un aplicativo *in-house* que permita personalizar las necesidades del proceso y recopilar datos de manera más precisa. Además, este aplicativo debe ser de uso transparente para el usuario para que los datos ingresados no dependan de este último.
- Construir una plataforma tecnológica web que integre todas las etapas del proceso.
- Identificar oportunidades de innovación tecnológica en el proceso.

DEFINICIÓN DE ARQUITECTURAS

ALCANCE

El nivel de amplitud de la arquitectura a desarrollar se extenderá por todo el proceso de Gestión de Acceso Móvil que es parte del macro proceso de Gestión de Calidad de la empresa Telefonía del Perú. Para ello, se desarrollará un nivel de detalle basado en las cuatro vistas de la arquitectura empresarial según el marco de trabajo TOGAF, del cual se desarrollará los siguientes entregables: la Petición de Trabajo de Arquitectura, el Documento de Definición de Arquitectura y el Plan de Implementación de la Migración. Como resultado se obtendrá una cartera de proyectos, de la cual se seleccionará(n) alguno(s) de ellos para aplicar las metodologías ágiles. Por último, el tiempo estimado para su desarrollo es de un mes.

PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA

Los principios que se detallarán a continuación contienen las reglas generales y guías para la arquitectura que se está desarrollando.

- **Principios de Negocio.**

Principio 1: Predominio de los principios de Arquitectura.

Elemento	Definición
Nombre	Predominio de los principios de Arquitectura.
Enunciado	Estos principios aplican para toda la organización y deben ser respetados para un mejor manejo de la información.
Fundamento	La única forma de proveer información de buen nivel y calidad a todos los interesados es apegándose a los principios.
Repercusiones	Sin este principio se caería en una serie de inconsistencias, favoritismo y exclusión que dañaría el manejo de la información.

Tabla 10: Predominio de los principios de Arquitectura. Elaboración propia.

Principio 2: Prioridad a la Calidad de Servicio.

Elemento	Definición
Nombre	Prioridad a la Calidad de Servicio.
Enunciado	Todas las áreas deben de poner prioridad a los requerimientos que influyan o ayuden a mejorar la Calidad de Servicio.
Fundamento	Alinearse al principal objetivo de la empresa de brindar una conectividad excelente a sus usuarios.
Repercusiones	Fallar en este principio significa fallar en la estrategia de la empresa, y ser superados por la competencia.

Tabla 11: Prioridad a la calidad de Servicio. Elaboración propia.

Principio 3: Alcanzar los objetivos.

Elemento	Definición
Nombre	Alcanzar los objetivos.
Enunciado	Los objetivos de la empresa serán la meta primordial.

Fundamento	Para que la organización pueda seguir creciendo y superando obstáculos se deben tener claros sus objetivos
Repercusiones	Sin este principio no se tendría nada que lograr en la estructura de la empresa y por lo tanto ningún futuro.

Tabla 12: Alcanzar los objetivos. Elaboración propia.

Principio 4: Cumplir con la Ley de Protección de Datos Personales (LPDP).

Elemento	Definición
Nombre	Cumplimiento con la LPDP.
Enunciado	El cumplimiento de la ley 29733 será la máxima prioridad.
Fundamento	La recopilación de información de calidad de servicio no deberá contener datos personales u otros datos que permitan identificar al usuario del que se extrajeron los valores de medición. En caso de ser necesaria la identificación del usuario en posteriores usos de la información se le deberá notificar y pedir el consentimiento al usuario final.
Repercusiones	Multas por el ente supervisor por el incumplimiento de la ley 29733.

Tabla 13: Cumplimiento con la LPDP. Elaboración propia.

- **Principios de Datos.**

Principio 5: Los datos son un activo de la organización.

Elemento	Definición
Nombre	Los datos son un activo de la organización.
Enunciado	Los datos tienen un valor y tiene que ser manejado apropiadamente.
Fundamento	Los datos son un recurso de la organización para analizar diferentes situaciones internas y por lo tanto deben ser protegidos correctamente.
Repercusiones	Pérdida de los datos pueden llevar a errores.

Tabla 14: Los datos son un activo de la organización. Elaboración propia.

Principio 6: Accesibilidad de los datos.

Elemento	Definición
Nombre	Accesibilidad de los datos.

Enunciado	Los datos son una fuente de información relevante para la organización, y debe ser accesible para todos los miembros involucrados.
Fundamento	Un ingreso abierto a los datos permite a los involucrados poder tomar decisiones que guíen hacia la eficiencia y la eficacia
Repercusiones	Los miembros que tengan acceso a esta información tendrán unas mejores bases para tomar decisiones.

Tabla 15: Accesibilidad de los datos. Elaboración propia.

Principio 7: Seguridad de los datos.

Elemento	Definición
Nombre	Seguridad de los datos.
Enunciado	Los datos son protegidos de acceso no autorizados a estos
Fundamento	Prevenir las fugas de información que pueda ser relevante para la organización, para que no exista especulación, mal interpretación y uso inapropiado.
Repercusiones	Pérdida de información.

Tabla 16: Seguridad de los datos. Elaboración propia.

- **Principios Aplicaciones.**

Principio 8: Tecnología Móvil Multiplataforma Android/IOS.

Elemento	Definición
Nombre	Tecnología Móvil Multiplataforma Android/IOS.
Enunciado	La aplicación debe funcionar en una plataforma para dispositivos móviles que ejecuten sistema operativo Android o IOS.
Fundamento	Se desarrolla para estas tecnologías ya que cuentan con la mayoría de mercado de dispositivos en Perú.
Repercusiones	No poder llegar a la mayoría de público objetivo.

Tabla 17: Tecnología Móvil Multiplataforma Android/IOS. Elaboración propia.

Principio 9: Usabilidad.

Elemento	Definición
Nombre	Usabilidad
Enunciado	Si la aplicación es fácil de usar los usuarios pueden concentrarse en las tareas a realizar.
Fundamento	Mientras menos el usuario entienda la aplicación, menos productiva esta es, la facilidad de uso es un incentivo en la adopción de la aplicación.
Repercusiones	Alta adopción por parte de los usuarios de la aplicación.

Tabla 18: Usabilidad, Elaboración propia.

Principio 10: Sin lógica de negocio.

Elemento	Definición
Nombre	Sin lógica de negocio.
Enunciado	La aplicación no debe contener lógica de negocio.
Fundamento	La aplicación móvil de recopilación de información solo debe contener interfaces para la iteración con el usuario, la lógica de negocio será manejado con los servicios expuestos de la empresa.
Repercusiones	Mayor dificultad en la mantenibilidad, escalabilidad y fiabilidad de la aplicación.

Tabla 19: Sin lógica de negocio, Elaboración propia

- **Principios de Tecnología.**

Principio 11: Cambios basados en los requerimientos.

Elemento	Definición
Nombre	Cambios basados en los requerimientos.
Enunciado	Los cambios de tecnología deben ser orientados a las necesidades de la organización.
Fundamento	Este principio crea un ambiente donde los cambios de la información serán basados en las necesidades del negocio.
Repercusiones	No se debe hacer ningún cambio o mejora a menos que la organización lo requiera.

Tabla 20: Cambios basados en los requerimientos. Elaboración propia.

Principio 12: Dispositivos móviles con Sistema Operativo Android o IOS.

Elemento	Definición
Nombre	Dispositivos móviles con Sistema Operativo Android o IOS.
Enunciado	Los dispositivos móviles del público objetivo deben soportar aplicaciones en Android o IOS.
Fundamento	Existe mayor cantidad de usuarios para dispositivos móviles con el SO Android o IOS.
Repercusiones	Incapacidad de instalación de la aplicación de recopilación de datos para el diagnóstico de calidad de servicio.

Tabla 21: Dispositivos con S.O. Android o IOS. Elaboración propia.

ARQUITECTURA DE LÍNEA BASE (AS IS)

Arquitectura de Negocio

A continuación se presenta la estructura de la organización del proceso seleccionado mediante tres organigramas del negocio.

Figura 10: Organigramma del área de Tecnología. Elaboración propia.

Figura 11: Organigramma de Ingeniería de Operación de Red. Elaboración propia.

Se procede a mostrar el mapa de los macro procesos y las funciones de negocio:

Figura 12: Mapa de macro procesos de la empresa, Elaboración propia

Proceso	Función	Tipo
Desarrollo de Productos	Macro proceso de negocio que gestiona el estudio del mercado actual de los clientes para producir productos que se ajusten a cubrir sus necesidades y demandas.	Estratégico
Desarrollo de Campañas	Macro proceso de negocio que gestiona las promociones, ofertas e incentivos para aumentar el consumo de algún producto o servicio en particular de manera estratégica.	Estratégico
Gestión de Calidad	Macro proceso de negocio que recopila toda la información de los equipos y servicios propios de la empresa en relación al estado actual de los servicios brindados a los clientes para gestionar las debidas correcciones inmediatas o las posibles adquisiciones para mejorar el servicio en un determinado lugar o para un determinado grupo de clientes.	Estratégico
Planificación	Macro proceso de negocio que gestiona el mantenimiento	Estratégico

de Red	de la infraestructura de red de la empresa así como su expansión estratégica para aumentar la cobertura el soporte tecnológico para la demanda de los clientes en todo el país.	
Atención al Cliente	Macro proceso de negocio que gestiona todas las interacciones del cliente para con la empresa en relación a quejas, reclamos, devoluciones, entre otras solicitudes con el fin de garantizar una respuesta y solución satisfactorias en el menor tiempo posible.	Táctico
Gestión de Ventas	Macro proceso de negocio que gestiona las ventas de productos y servicios de la empresa. Este proceso abarca procesos variados en sus diferentes canales de venta, tanto web como presencial. En el caso de ser presencial, los procesos se varían según el canal que se use, ya sea tienda sucursal, tiendas de centros comerciales, distribuidores autorizados, entre otros.	Táctico
Gestión de Operaciones de Red	Macro proceso de negocio que regula los correctos funcionamientos de todos los servicios ofrecidos por la empresa. Los procesos también abarcan la expansión e innovación de la tecnología empleada.	Táctico
Gestión de Sistemas y Plataformas	Macro proceso de negocio que gestiona todo el soporte tecnológico e informático en todas las áreas de la empresa. Este proceso abarca también los procesos de innovación y respaldo informático de forma transversal en la empresa con fines de intereses tácticos para toma de decisiones.	Táctico
Facturación	Macro proceso de negocio que regula todos los procesos operativos de facturación, tanto los de ventas como los de las adquisiciones de la empresa.	Operativo
Gestión de Recursos Humanos	Macro proceso de negocio que gestiona el factor humano en toda la empresa. En los últimos años, Telefónica del Perú ha enfocado su atención en programas de preparación y admisión para jóvenes que destaquen a través de sus	Operativo

	programas de entrenamiento y capacitación, encontrando así jóvenes con talento resaltante y colocándolos en áreas estratégicas.	
Gestión de Servicios	Macro proceso de negocio que gestiona el funcionamiento correcto de los servicios que la empresa brinda a sus clientes.	Operativo
Gestión de Consumos	Macro proceso de negocio que gestiona el consumo de los servicios adquiridos por los clientes de la empresa	Operativo

Tabla 22: Función y tipo de los macro procesos de negocio. Elaboración propia.

Se presenta la matriz de objetivos del negocio versus el macro procesos del negocio:

PROCESOS / OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		OPERATIVOS				TÁCTICOS				ESTRATÉGICOS			
		Facturación	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Servicios	Gestión de Consumo	Gestión de Ventas	Atención al Cliente	Gestión de Operaciones de Red	Gestión de Sistemas y Plataformas	Desarrollo de Productos	Desarrollo de Campañas	Gestión de Calidad	Planificación de Red
Conectividad Excelente	Mejorar la disponibilidad de la red para que esté disponible cuando se necesite						X	X	X			X	X
	Ampliar la cobertura de servicio 4G y LTE en todo el país							X	X				X
Oferta Integral	Conocer las necesidades de los clientes	X	X		X	X	X			X	X		
	Personalizar los productos y servicios ofrecidos			X		X	X			X	X	X	
Experiencia Diferencial	Mejorar la velocidad de navegación de la red 4G						X	X	X		X	X	X
	Mejorar la calidad de voz						X	X	X		X	X	X
	Ofrecer una experiencia única digital a los clientes que les brinde empoderamiento	X			X	X	X			X	X	X	X
	Alcanzar una alta satisfacción de los clientes con los productos y servicios ofrecidos	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X

Tabla 23: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio. Elaboración propia.

Se presenta la estructura AS IS del proceso seleccionado Gestión de Acceso Móvil: El macro proceso Gestión de Calidad en el que se encuentra y los subprocesos que lo constituyen, así como también la descripción de los mismos.

Figura 13: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.

Figura 14: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.

Subproceso	Función
Registrar Encuesta	Subproceso que permite el registro manual de cada usuario a través de la aplicación Qualtrics Survey. Este registro se realiza una vez al día a una determinada hora del día definida por la empresa.
Revisar y Filtrar Datos	Subproceso que permite la revisión de los registros de la Encuesta por parte del Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil. Este aplica un filtro que considere válido según su criterio para descartar datos que no sirvan en los siguientes subprocesos.
Validar con Áreas de Voz y Datos	Subproceso que permite a las demás áreas involucradas en el proceso conocer e informar, a través de datos obtenidos de sus propios sistemas, si los problemas registrados a través de la Encuesta corresponden a sus áreas o no. Con esta información también podrán tomar decisiones correctivas inmediatas según sus propios procesos internos.
Validar con Áreas de Celdas	Subproceso que permite validar la información obtenida con las áreas que manejan directamente el estado de las celdas de la empresa.
Generar Informe	Subproceso que permite crear un informe con toda la información transversal conseguida a través de las áreas involucradas.

Tabla 24: Descripción de los subprocesos del proceso Gestión de Acceso Móvil (AS IS), Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Registrar Encuesta:

Figura 15: Diagrama de actividades del subproceso Registrar Encuesta. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Revisar y Filtrar Datos:

Figura 16: Diagrama de actividades del subproceso Revisar y Filtrar Datos. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Validar con Áreas de Voz y Datos:

Figura 17: Diagrama de actividades del subproceso Validar con Áreas de Voz y Datos. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Validar con Áreas de Celdas:

Figura 18: Diagrama de actividades del subproceso Validar con Áreas de Celdas. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Generar Informe:

Figura 19: Diagrama de actividades del subproceso Generar Informe. Elaboración propia.

A continuación se presentan los Roles de Negocio (Matriz RACI):

Roles de Negocio	Proceso seleccionado				
	Gestión de Acceso Móvil				
	Registrar Encuesta	Revisar y Filtrar Datos	Validar con Áreas de Voz y Datos	Validar con Área de Celdas	Generar Informe
Usuario de Telefónica del Perú	A				
Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil	R	RA	RA	RA	R
Jefe de operaciones Vendor de Servicio de Datos			C		
Jefe de operaciones Vendor de Servicio de Voz			C		
Jefe de operaciones del Vendor DPI			C		
Analista del NOC (Network Operation Center)				C	
Jefe de Optimización				C	
Jefe de Operación y Mantenimiento				C	
Área responsable para toma de decisiones		I	I	I	A

Tabla 25: Matriz RACI (AS IS). Elaboración propia.

(**Leyenda:** R = Responsable, A = Administrador, C = Consultado, I = Informado)

Tabla	Columna	Tipo de Dato	Tamaño	Nulo	Llave Primaria	Llave Foránea	Referencia
ENCUESTA	ID_ENCUESTA	Int	-	No	Si	No	-
	IP_ADDRESS	varchar	15	No	No	No	CELDA.IP_CELDA
	NUMERO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	-
	FECHA_ENCUESTA	Date	-	No	No	No	-
	TERMINADO	boolean	-	No	No	No	-
	LATITUD_LOCALIZACION	varchar	10	No	No	No	-
	LONGITUD_LOCALIZACION	varchar	10	No	No	No	-
	PRECISION_LOCALIZACION	varchar	5	Si	No	No	-
	ESTADO	varchar	25	No	No	No	-
PREGUNTA	ID_PREGUNTA	int	-	No	Si	No	-
	ID_ENCUESTA	int	-	No	No	Si	ENCUESTA.ID_ENCUESTA
	TEXTO_PREGUNTA	varchar	100	No	No	No	-
	TEXTO_RESPUESTA	varchar	100	Si	No	No	-
OPCIONES	ID_OPCION	int	-	No	Si	No	-
	ID_PREGUNTA	int	-	No	No	Si	PREGUNTA.ID_PREGUNTA
	TEXTO_OPCION	varchar	100	No	No	No	-
COBERTURA_CELULAR	ID_COBERTURA	int	-	No	Si	No	-
	ID_ENCUESTA	int	-	No	No	Si	ENCUESTA.ID_ENCUESTA
	DEPARTAMENTO	varchar	50	No	No	No	-
	PROVINCIA	varchar	50	No	No	No	-
	DISTRITO	varchar	50	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-
INFORME	ID_INFORME	int	-	No	Si	No	-
	FECHA_INFORME	date	-	No	No	No	-
	VOZ	int	-	No	No	No	-
	VOZ_Y_DATOS	int	-	No	No	No	-
	DATOS	int	-	No	No	No	-
	OTROS	int	-	No	No	No	-
	COBERTURA	int	-	No	No	No	-
	TOTAL	int	-	No	No	No	-
DETALLE_INFORME	ID_INFORME	int	-	No	Si	No	-
	NUMERO_CELULAR	varchar	15	No	Si	No	ENCUESTA.NUMERO_CELULAR
	VOZ	int	-	No	No	No	-
	VOZ_Y_DATOS	int	-	No	No	No	-
	DATOS	int	-	No	No	No	-
	OTROS	int	-	No	No	No	-
	COBERTURA	int	-	No	No	No	-
	TOTAL	int	-	No	No	No	-

INCIDENCIAS_MASIVAS	ID_INCIDENCIA	int	-	No	Si	No	-
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	FECHA_HORA_INICIO	date	-	No	No	No	-
	FECHA_HORA_FIN	date	-	Si	No	No	-
	DEPARTAMENTO	varchar	50	No	No	No	-
	PROVINCIA	varchar	50	No	No	No	-
	DISTRITO	varchar	50	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-
CELDA	ID_CELDA	int	-	No	Si	No	-
	IP_CELDA	varchar	15	No	No	No	-
	NOMBRE	varchar	50	Si	No	No	-
	DEPARTAMENTO	varchar	50	No	No	No	-
	PROVINCIA	varchar	50	No	No	No	-
	DISTRITO	varchar	50	No	No	No	-
VENDOR_SERVICIO_VOZ	ID_MUESTRA	int	-	No	Si	No	-
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	KPI_VOZ	decimal	-	No	No	No	-
	KPI_DATOS	decimal	-	No	No	No	-
	FECHA_HORA_MUESTRA	date	-	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-
VENDOR_DPI	RECORD_ID	int	-	No	Si	No	-
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	NUMERO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	ENCUESTA.NUMERO_CELULAR
	INDICADOR_DPI	decimal	-	No	No	No	-
	FECHA_HORA_REGISTRO	date	-	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-
DIAGNOSTICO_CELDAS	NUM_DIAGNOSTICO	int	-	No	Si	No	-
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	ESTADO_VENDOR_SERVICIO_VOZ	varchar	20	No	No	No	-
	ESTADO_DPI	varchar	20	No	No	No	-
	FECHA_DIAGNOSTICO	date	-	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-

Tabla 26: Diccionario de datos (AS IS), Elaboración propia

Se presentan las descripciones de los objetos de negocio:

Entidad	ENCUESTA
Descripción	Información sobre la encuesta de calidad de servicio realizada a un usuario.
Atributo	Descripción
ID_ENCUESTA	Identificador Único de la encuesta.
IP_ADDRESS	Dirección IP desde la que el dispositivo se conectó a Internet.
NUMERO_CELULAR	Número de teléfono celular del usuario.
FECHA_ENCUESTA	Fecha y hora en la que se realizó la encuesta.
TERMINADO	Flag que indica si se respondió a todas las preguntas.
LATITUD_LOCALIZACION	Coordenadas de latitud en la que ocurrió el problema según reportado por el usuario
LONGITUD_LOCALIZACION	Coordenadas de longitud en la que ocurrió el problema según reportado por el usuario
PRESICION_LOCALIZACION	Valor de precisión reportado por el dispositivo al ingresar las coordenadas.
ESTADO	Estado del proceso de la encuesta. Los valores son: Pendiente Ejecutado con error. Ejecutado con éxito.

Tabla 27: Objeto ENCUESTA. Elaboración propia.

Entidad	PREGUNTA
Descripción	Información sobre las preguntas a responder en las encuestas de calidad de servicio.
Atributo	Descripción
ID_PREGUNTA	Identificador Único de la pregunta.
IP_ENCUESTA	Identificador de la encuesta en la que se registró esta pregunta.
TEXTO_PREGUNTA	Texto de la pregunta que se mostró en la encuesta.
TEXTO_RESPUESTA	Texto ingresado como respuesta a la pregunta por el usuario, ya

	sea escrito o seleccionado de una opción.
--	---

Tabla 28: Objeto PREGUNTA. Elaboración propia.

Entidad	OPCIONES
Descripción	Información sobre las opciones de una pregunta de la encuesta, puede no existir opciones a una pregunta.
Atributo	Descripción
ID_OPCION	Identificador Único de la opción.
ID_PREGUNTA	Identificador de la pregunta en la que aplica esta opción.
TEXTO_OPCION	Texto de la que se muestra como opción de respuesta en la pregunta que corresponde con el ID_PREGUNTA.

Tabla 29: Objeto OPCIONES. Elaboración propia.

Entidad	COBERTURA_ CELULAR
Descripción	Información sobre la cobertura que aplica sobre la localización brindada en la encuesta.
Atributo	Descripción
ID_COBERTURA	Identificador único del registro.
ID_ENCUESTA	Identificador de la Encuesta a evaluar.
DEPARTAMENTO	Departamento en el que se evalúa cobertura.
PROVINCIA	Provincia en el que se evalúa cobertura.
DISTRITO	Distrito en el que se evalúa cobertura.
ESTADO	Estado de la evaluación de cobertura. Los valores son: Con Cobertura Sin Cobertura. Cobertura Parcial.

Tabla 30: Objeto COBERTURA_CELULAR. Elaboración propia.

Entidad	INFORME
Descripción	Información condensada sobre las encuestas procesadas en un día.
Atributo	Descripción
ID_INFORME	Identificador Único del Informe.
FECHA_INFORME	Fecha sobre la que aplica el informe.
VOZ	Total de errores de tipo “voz” detectados en las encuestas de la fecha de informe.
VOZ Y DATOS	Total de errores de tipo “voz y datos” detectados en las encuestas de la fecha de informe.
DATOS	Total de errores de tipo “datos” detectados en las encuestas de la fecha de informe.
OTROS	Total de errores de tipo “otros” detectados en las encuestas de la fecha de informe.
COBERTURA	Total de errores en los que se determinó “cobertura” en las encuestas de la fecha de informe.
TOTAL	Total general de errores detectados en las encuestas de la fecha de informe.

Tabla 31: Objeto INFORME. Elaboración propia.

Entidad	DETALLE _INFORME
Descripción	Información detallada de errores por número de celular reportados las encuestas procesadas en un día.
Atributo	Descripción
ID_INFORME	Identificador Único del Informe.
NUMERO_CELULAR	Número celular que reporto el incidente.
VOZ	Total de errores de tipo “voz” reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.
VOZ Y DATOS	Total de errores de tipo “voz y datos” reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.
DATOS	Total de errores de tipo “datos” reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.

OTROS	Total de errores de tipo “otros” reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.
COBERTURA	Total de errores en los que se determinó “cobertura” reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.
TOTAL	Total general de errores reportados en la encuesta para el número de celular de la fecha de informe.

Tabla 32: Objeto DETALLE_INFORME. Elaboración propia.

Entidad	INCIDENCIAS_MASIVAS
Descripción	Información sobre las incidencias masivas que ocurren en las celdas, ya sea por fallos generalizados o trabajos de mantenimiento programados.
Atributo	Descripción
ID_INCIDENCIA	Identificador Único de la incidencia.
ID_CELDA	Identificador de la celda en la que se reportó la incidencia.
FECHA_HORA_INICIO	Fecha y Hora del inicio de la incidencia o trabajo programado.
FECHA_HORA_FIN	Fecha y hora del fin de la incidencia o trabajo programado.
DEPARTAMENTO	Departamento en el que se encuentra la celda con incidencia.
PROVINCIA	Provincia en la que se encuentra la celda con incidencia.
DISTRITO	Distrito en el que se encuentra la celda con incidencia.
ESTADO	Estado de la incidencia. Los valores son: En Curso Resuelta

Tabla 33: Objeto INCIDENCIAS_MASIVAS. Elaboración propia.

Entidad	CELDAS
Descripción	Información sobre las Celdas de acceso móvil, su dirección IP y localización a nivel de distrito.
Atributo	Descripción
ID_CELDA	Identificador de la celda en la que se reportó la incidencia.
IP_CELDA	Dirección IP de la Celda en la red de puntos de acceso.

NOMBRE	Nombre o seudónimo con el que los técnicos identifican rápidamente la celda.
DEPARTAMENTO	Departamento en el que se encuentra la celda con incidencia.
PROVINCIA	Provincia en la que se encuentra la celda con incidencia.
DISTRITO	Distrito en el que se encuentra la celda con incidencia.

Tabla 34: Objeto CELDAS. Elaboración propia.

Entidad	VENDOR_SERVICIO_VOZ
Descripción	Información sobre los indicadores clave de Voz y datos registrados para las celdas en el sistema Vendor de Servicio de Datos, solo contiene información de las antenas con el hardware monitor del Vendor de Servicio de Datos.
Atributo	Descripción
ID_MUESTRA	Identificador Único de la muestra.
ID_CELDA	Identificador de la celda en la que se reportó la incidencia.
KPI_VOZ	Indicador numérico que mide la calidad promedio de conexiones de voz en la celda.
KPI_DATOS	Indicador numérico que mide la calidad promedio de conexiones de datos en la celda.
FECHA_HORA_MUESTRA	Fecha y hora en la que se obtuvo los KPI de conectividad.
ESTADO	Estado de conectividad de la muestra. Los valores son: Buena Regular Mala

Tabla 35: Objeto VENDOR_SERVICIO_VOZ. Elaboración propia

Entidad	VENDOR_DPI
Descripción	Información sobre los DPI del usuario obtenidos desde el Sistema monitor, los DPI contienen información de conectividad de datos, orientado a las aplicaciones que están ejecutándose en los dispositivos.
Atributo	Descripción
RECORD_ID	Identificador Único del registro DPI.
ID_CELDA	Identificador de la celda en la que se reportó la incidencia.
NUMERO_CELULAR	Número del dispositivo del que se obtuvo el registro de DPI.
INDICADOR_DPI	Indicador numérico que mide la calidad promedio de conexiones de datos en la celda.
FECHA_HORA_REGISTRO	Fecha y hora en la que se obtuvo los KPI de conectividad de la celda.
ESTADO	Estado del indicador de DPI del registro. Los valores son: Bueno Regular Malo

Tabla 36: Objeto VENDOR_DPI. Elaboración propia.

Entidad	DIAGNOSTICO_CELDAS
Descripción	Contiene el resumen del estado de la celda obtenido de los indicadores del Vendor de Servicio de Datos, Vendor DPI y el descarte de los errores por Incidencias masivas, sirve como output de toma de decisiones con respecto al mantenimiento de las celdas.
Atributo	Descripción
NUM_DIAGNOSTICO	Identificador Único del registro DPI.
ID_CELDA	Identificador de la celda en la que se reportó la incidencia.
ESTADO_VENDOR_SERVICIO_VOZ	Promedio de estados reportado por el Vendor de Servicio de Datos.

ESTADO_DPI	Promedio de estados del Vendor DPI.
FECHA_DIAGNOSTICO	Fecha en la que se obtuvo los datos de conectividad de la celda.
ESTADO	Estado del diagnóstico de la celda. Los valores son: Normal Deficiente Critico

Tabla 37: Objeto DIAGNOSTICO_CELDAS. Elaboración propia.

A continuación se presenta la matriz de entidades de datos versus los procesos negocio:

Entidad	Matriz de entidades de Datos vs Procesos Negocio.																				
	Procesos Estratégicos													Procesos Tácticos				Procesos Operativos			
	Desarrollo de Productos	Desarrollo de Campañas	Gestión de Calidad										Planificación de Red	Gestión de Ventas	Atención al Cliente	Gestión de Operaciones de Red	Gestión de Sistemas y Plataformas	Facturación	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Servicios	Gestión de Consumo
			Gestión de Calidad de Datos	Gestión de Calidad de Voz	Gestión de Acceso Móvil					Gestión de Incidencias	Optimización	Gestión de Calidad de Accesos									
Registrar Encuesta	Revisar y Filtrar Datos	Validar con Áreas de Voz y Datos			Validar con Área de Celdas	Generar Informe															
ENCUESTA	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREGUNTA	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPCIONES	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COBERTURA_CELULAR	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
INFORME	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
DETALLE_INFORME	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
INCIDENCIAS_MASIVAS	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
CELDAS	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
VENDOR_SERVICIO_VOZ	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENDOR_DPI	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIAGNOSTICO_CELDAS	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Total	0	0	11	10	3	10	6	6	6	6	7	2	6	0	5	5	0	0	0	0	0

Tabla 38: Entidades de datos versus procesos de negocio (AS IS). Elaboración propia.

Arquitectura de Aplicaciones

Figura 21: Arquitectura de aplicaciones (AS IS). Elaboración propia.

ID	Aplicación / Plataforma	Descripción
1	Qualtrics Survey	Aplicación que permite a los usuarios de Telefónica del Perú registrar las encuestas que proveen los datos acerca de la situación de calidad de los servicios
2	Vendor de Servicio de Datos	Plataforma que permite al jefe de operaciones del área obtener la información a detalle de las celdas acerca del servicio de datos de los números celulares que registraron problemas a través de la aplicación de Encuestas.
3	Vendor DPI	Plataforma que permite al jefe de operaciones del área obtener la información en general del consumo del servicio de datos de los números celulares que registraron problemas a través de la aplicación de Encuestas.
4	Vendor de Servicio de Voz	Plataforma que permite al jefe de operaciones del área obtener la información acerca del servicio de voz de los

	números celulares que registraron problemas a través de la aplicación de Encuestas.
--	---

Tabla 39: Descripción de las aplicaciones (AS IS). Elaboración propia.

Arquitectura Tecnológica

En esta sección se definen las capacidades de Software y Hardware con las que cuenta la organización para apoyar la implementación de servicios de negocio, datos y aplicación. En ella se incluyen redes, comunicaciones e infraestructura.

En base a la arquitectura tecnológica actual de la organización, se presentan los componentes de infraestructura empleados en el proceso de negocio: Gestión de Acceso Móvil.

A continuación, se presenta la arquitectura de red física o especificaciones de hardware y red de TI que da soporte al proceso de gestión de acceso móvil.

Figura 22: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los componentes de infraestructura que participan en el diagrama anterior.

ID	Elemento	Definición
1	Móvil	Dispositivo móvil con soporte 3G / 4G Software: App Qualtrics Survey
2	Host de Qualtrics en Internet	Acceso a los Host de Qualtrics Survey en la Internet
3	Qualtrics Survey	Servidor de Qualtrics Survey alojado en Internet: no se tiene información.
4 4.1 4.2	Router / Firewall	Hardware: Cisco NCS 5508 Router
5	Servidor Vendor DPI	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL6 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Tipo procesador: x64 bits. Memoria RAM: 16 GB. Disco duro: 5 TB.
6	Red de Puntos de Acceso	Celdas de telefonía distribuidas en las zonas de cobertura.
7 7.1	Switch Sede Surquillo / Sede Lince	Hardware: Cisco Nexus 7700.
8	Servidor Correo	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL4 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Tipo procesador: x64 bits. Memoria RAM: 12 GB. Disco duro: 10 TB.
9	Servidor Análisis Vendor de Servicio de Datos	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL4 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Tipo procesador: x64 bits. Memoria RAM: 12 GB.

		Disco duro: 5 TB.
10	Base de Datos de Incidencias masivas y trabajos programados	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL6 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Procesador: x64 bits. RAM: 16 GB. Disco duro: 50 TB. Server BD: Oracle 12c Release 2
11	Computadoras en Red Interna	Sistema Operativo: Windows 7 profesional Procesador: Intel® I5. RAM: 8 GB. Disco duro: 500 GB.
12	Servidor del Sistema Vendor de Servicio de Voz	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL4 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Tipo procesador: x64 bits. Memoria RAM: 16 GB. Disco duro: 10 TB.
13	Servidor Recopilación Vendor CDR	Sistema Operativo: Red Hat EL 5 UL4 Procesador: Intel® Xeon® Processor E5-2650 v3 (25M Cache, 2.30 GHz) Tipo procesador: x64 bits. Memoria RAM: 16 GB. Disco duro: 50 TB.
14	Portátiles usuarios	Sistema Operativo: Windows 7 profesional Procesador: Intel® I5. RAM: 8 GB. Disco duro: 500 GB.
15	Portátiles usuarios TI	Sistema Operativo: Windows 7 profesional Procesador: Intel® I7. RAM: 16 GB. Disco duro: 1 TB.

Tabla 40: Especificaciones de hardware (AS IS). Elaboración propia.

FUNDAMENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL ENFOQUE ARQUITECTÓNICO

Luego de desarrollar y evaluar la arquitectura empresarial AS IS en sus cuatro dominios, se logró identificar problemas que deben resolverse y requerimientos de mejora que harán que el proceso de negocio seleccionado Gestión de Acceso Móvil sea de mayor beneficio para con los objetivos de la empresa. A continuación se detallan los problemas y requerimientos que luego serán desarrollados en la arquitectura empresarial destino (TO BE).

Problemática del Proceso

- La empresa no cuenta con una infraestructura tecnológica que permita el desarrollo de nuevos sistemas para resolver los problemas actuales y proponer innovaciones.
- La aplicación de encuesta Qualtrics Survey permite alimentar la base de datos con información inexacta. Si bien el completar la encuesta es impulsado e incentivado por el área Comercial de Telefónica del Perú con diversos premios para los usuarios, nada impide que el usuario ingrese información no real con tal de que el reporte diario se haya ejecutado.
- La alarma de la encuesta Qualtrics Survey se activa una sola vez al día: 6pm. El ingreso de la información depende del usuario y, lógicamente, no puede estar completando la encuesta las 24 horas, pues tiene otras responsabilidades. Al hacerlo una vez al día, dificulta que recuerde los problemas y los lugares en que sucedieron.
- No existe un control ni una estandarización en la comunicación entre los involucrados en el proceso. Si bien, el usar correos electrónicos es un medio conveniente, pues permite agregar como CC (*Carbon Copy*) a jefes superiores para la supervisión del proceso, no les permite a los involucrados del proceso saber en qué parte del proceso se encuentra una demora de información.
- La revisión de los informes preliminares está limitada a las herramientas que brinda el programa Excel. El usuario puede desarrollar macros, filtros, fórmulas o colores, pero siempre será a criterio personal del usuario, más no una estandarización del proceso.
- No existe una estandarización de la información que retroalimenta los informes preliminares por las áreas involucradas. Los informes preliminares que se envían a las

áreas involucradas al proceso son modificados a criterio particular. A pesar que se puede establecer pautas de modificación, los jefes de esas áreas pueden modificar los archivos preliminares a su criterio o incluso adjuntar otros documentos que consideren necesarios.

- El reporte enviado a la alta directiva para la toma de decisiones es obtenido luego de varios días. Cómo mínimo se necesita una semana de información para detectar averías.
- El proceso no permite una curva de aprendizaje de los diversos criterios y evaluaciones realizadas por los involucrados que alimentaron cada actividad. Esto imposibilita al proceso crear reportes de celdas que son potencialmente candidatas a reportar averías en próximas evaluaciones. Es decir, se detectó que el proceso es reactivo más no proactivo, tan sólo apaga incendios.
- El proceso no permite conocer geográficamente todas las celdas evaluadas en el país pues muchas evaluaciones son descartadas durante su ejecución. Esto imposibilita conocer la cantidad de veces que estas celdas fueron evaluadas y la calidad con que estas se encuentran siendo calificadas por los usuarios.

Requerimientos del Proceso

- Contar con una aplicación móvil hecha a medida que permita el almacenamiento y envío automático de información relevante al proceso seleccionado hacia un servidor de Telefónica del Perú.
- Contar con un sistema web integrado que:
 - Controle todas las etapas del proceso
 - Facilite la comunicación entre los involucrados
 - Brinde la información del estado del proceso en tiempo real durante todo el tiempo de su ejecución.
 - Estandarice, simplifique y personalice la información provista por los involucrados y la aplicación móvil
 - Genere reportes diarios con base histórica para toma de decisiones.

- Contar con un sistema web que permita el reconocimiento predictivo de potenciales problemas en base a la información actual que se ingresa a la base datos a través de la aplicación móvil y el sistema web integrado definidos en los dos puntos anteriores.
- Contar un sistema web de geolocalización que consuma la información ingresada por la aplicación móvil definida en el primer punto y permita graficar en un mapa (con zoom) las diversas celdas evaluadas, así como la cantidad de veces que fueron evaluadas y su calidad promedio.

ARQUITECTURA DESTINO (TO BE)

Arquitectura de Negocio

Luego de analizar el detalle del proceso de Gestión de Acceso Móvil en la arquitectura de negocio AS IS, se identificó que este adolecía de múltiples inefficiencias desde el inicio de sus actividades ya que el proceso es subjetivo y dependiente del criterio, memoria y ánimo del usuario que ingresa la información de la encuesta Qualtrics Survey. Así también se identificó que muchas de las interacciones con las diversas áreas involucradas de forma transversal ocasionan lentitud en el proceso. Se han propuesto dos soluciones que responden a la problemática encontrada, así como también dos innovaciones que se podrán extraer de las mismas.

La información provista en el análisis de arquitectura de línea base (AS IS) para: la estructura de la organización, el mapa de procesos de negocio y sus funciones, la matriz de objetivos del negocio versus los procesos del negocio y el proceso de negocio seleccionado, se ha mantenido idéntica. A continuación se detalla los subprocesos del proceso de Gestión de Acceso Móvil de la arquitectura destino así como sus funciones:

Figura 23: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.

Subproceso	Función
Recopilar Datos	Subproceso automatizado que recopila todos los datos necesarios del equipo y de la calidad de la señal de voz y datos para luego enviarlos a un repositorio cloud en donde serán almacenados para su posterior uso.
Procesar Diagnóstico	Subproceso que permite a los usuarios involucrados acceder a los datos recopilados por la aplicación móvil e ingresar los indicadores correspondientes para generar el diagnóstico.
Procesar Mapa de Alertas	Subproceso automatizado que accede a algunos datos de geolocalización y de calidad de la señal de voz y datos recopilados por la aplicación móvil para generar un mapa en tiempo real que muestre la situación actual

	de la calidad.
Generar Reporte Predictivo	Subproceso automatizado que, en base a los diagnósticos procesados en el tiempo y en base a las decisiones tomadas e ingresadas por los usuarios involucrados, aprende los criterios de evaluación para calificar cierto patrón de datos para las celdas. De esta manera prevé a través de alertas e indicadores que ciertas celdas pueden estar cerca de superar los estándares permitidos.

Tabla 41: Descripción de los subprocesos del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE), Elaboración propia

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Recopilar Datos:

Figura 24: Diagrama de actividades Recopilar Datos, Elaboración propia

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Procesar Diagnóstico:

Figura 25: Diagrama de actividades Procesar Diagnóstico. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Procesar Mapa de Alertas:

Figura 26: Diagrama de actividades Procesar Mapa de Alertas. Elaboración propia.

Se presenta el diagrama de actividades del Subproceso Generar Reporte Predictivo:

Figura 27: Diagrama de actividades Generar Reporte Predictivo. Elaboración propia.

A continuación se presentan los Roles de negocio (Matriz RACI)

Roles de Negocio	Proceso seleccionado			
	Gestión de Acceso Móvil			
	Enviar Datos	Procesar diagnóstico	Procesar mapa de alertas	Generar reporte predictivo
Usuario	A			
Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil	R	RA	RA	RA
Jefe de operaciones Vendor de Servicio de Datos		C		
Jefe de operaciones Vendor de Servicio de Voz		C		
Jefe de operaciones del Vendor DPI		C		
Analista del NOC (Network Operation Center)		C		
Jefe de Optimización		C		
Jefe de Operación y Mantenimiento		C		
Área responsable para toma de decisiones		I	I	I

Tabla 42: Matriz RACI (TO BE). Elaboración propia.

(*Leyenda: R = Responsable, A = Administrador, C = Consultado, I = Informado*)

Arquitectura de Datos

Luego de revisar el modelo lógico AS IS del proceso de Gestión de Acceso Móvil, se detectó que el tiempo de recopilación y procesamiento de datos que alimentan la entidad informe es muy elevado, ya que se realiza a demanda y es procesado al final del día laboral. Esto genera que las respuestas o detección de problemas tengan un margen de 24 horas de retraso. Adicionalmente, al ser alimentados mediante el input de usuarios en una encuesta, los datos no son 100% precisos en cuanto a la ubicación y tipo de fallos.

La arquitectura de datos TO BE sugiere crear una entidad que almacene la información de los indicadores de conectividad recopilados directamente desde el dispositivo del usuario, lo que permitirá una precisión mucho mayor a la de las encuestas. Esto eliminará la necesidad de sintetizar las respuestas en información que pueda ser contrastada contra los indicadores, liberando así la necesidad de una intervención a demanda.

A continuación, se presenta la arquitectura de datos TO BE. En esta sólo se describirá las entidades nuevas o modificadas, las que se mantengan idénticas se podrán consultar en el AS IS de la arquitectura de datos.

Se presenta el modelo lógico de datos así como el diccionario correspondiente:

Figura 28: Modelo de datos lógico (TO BE). Elaboración propia.

Tabla	Columna	Tipo de Dato	Tamaño	Nulo	Llave Primaria	Llave Foránea	Referencia
INDICADORES_CONECTIVIDAD	ID_REGISTRO	int	-	No	Si	No	-
	NUMERO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	-
	MODELO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	-
	IP_CELDA_ACTIVIA	varchar	15	No	No	No	CELDA.IP_CELDA
	FECHA_HORA_INCIDENCIA	date	-	No	No	No	-
	FECHA_HORA_REGISTRO	date	-	No	No	No	-
	LATITUD_LOCALIZACION	varchar	10	No	No	No	-
	LONGITUD_LOCALIZACION	varchar	10	No	No	No	-
	PRECISION_LOCALIZACION	varchar	5	Si	No	No	-
	ESTADO_CONEXION	varchar	20	No	No	No	-
INDICADORES_CELDA	ID_INDICADOR	int	-	No	Si	No	-
	NUMERO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	INDICADORES_CONECTIVIDAD.NUMERO_CELULAR
	MODELO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	INDICADORES_CONECTIVIDAD.MODELO_CELULAR
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	FECHA_HORA_INCIDENCIA	date	-	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-
INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO	ID_HISTORICO	int	-	No	Si	No	-
	FECHA_HORA_INCIDENCIA	date	-	No	No	No	-
	ID_CELDA	int	-	No	No	Si	CELDA.ID_CELDA
	MODELO_CELULAR	varchar	15	No	No	No	INDICADORES_CONECTIVIDAD.MODELO_CELULAR
	LATITUD_INCIDENCIA	varchar	10	No	No	No	INDICADORES_CONECTIVIDAD.LATITUD_LOCALIZACION
	LONGITUD_INCIDENCIA	varchar	10	No	No	No	INDICADORES_CONECTIVIDAD.LONGITUD_LOCALIZACION
COBERTURA_CELULAR	ID_COBERTURA	int	-	No	Si	No	-
	ID_REGISTRO	int	-	No	No	Si	INDICADORES_CONECTIVIDAD.ID_REGISTRO
	DEPARTAMENTO	varchar	50	No	No	No	-
	PROVINCIA	varchar	50	No	No	No	-
	DISTRITO	varchar	50	No	No	No	-
	ESTADO	varchar	20	No	No	No	-

Tabla 43: Diccionario de datos (TO BE). Elaboración propia.

Se presentan las descripciones de los objetos de negocio:

Entidad	INDICADORES_CONECTIVIDAD.
Descripción	Información sobre el estado de conectividad del dispositivo de usuario.
Atributo	Descripción
ID_REGISTRO	Identificador Único del registro de indicador.
NUMERO_CELULAR	Número de teléfono celular del usuario.
MODELO_CELULAR	Modelo del dispositivo que realizó el registro.
IP_CELDA_ACTIVIA	Dirección IP de la celda a la que se realizó el intento de conexión.
FECHA_HORA_INCIDENCIA	Fecha y hora en la que ocurrió la incidencia de conexión.
FECHA_HORA_REGISTRO	Fecha y Hora en la que se envió el registro de la incidencia.
LATITUD_LOCALIZACION	Coordenadas de latitud en la que ocurrió el problema según el registro de incidencia
LONGITUD_LOCALIZACION	Coordenadas de longitud en la que ocurrió el problema según el registro de incidencia
PRESICION_LOCALIZACION	Valor de precisión reportado por el dispositivo al ingresar las coordenadas.
ESTADO_CONEXION	Estado de la conexión al momento de la incidencia. Los valores son: Error Timeout. Dropped.

Tabla 44: Objeto INDICADORES_CONECTIVIDAD. Elaboración propia.

Entidad	INDICADORES_CELDA.
Descripción	Información sobre el estado de conectividad de la celda.
Atributo	Descripción
ID_INDICADOR	Identificador Único del registro de indicador.
NUMERO_CELULAR	Número de teléfono celular del usuario.
MODELO_CELULAR	Modelo del dispositivo que realizó el registro.
ID_CELDA	Identificador único de la celda en la que ocurrió la incidencia.
FECHA_HORA_INCIDENCIA	Fecha y hora en la que ocurrió la incidencia de conexión.
ESTADO	Estado de la conexión al momento de la incidencia. Los valores son: Error Timeout. Dropped.

Tabla 45: Objeto INDICADORES_CELDA. Elaboración propia.

Entidad	INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO.
Descripción	Información sobre la conducta de conectividad de las celdas y la geo localización de las incidencias.
Atributo	Descripción
ID_HISTORICO	Identificador Único del registro de histórico.
FECHA_HORA_INCIDENCIA	Fecha y hora en la que ocurrió la incidencia de conexión.
ID_CELDA	Identificador único de la celda en la que ocurrió la incidencia.
MODELO_CELULAR	Modelo del dispositivo que realizó el registro.
LATITUD	Coordenadas de latitud en la que ocurrió el problema según el registro de incidencia.
LONGITUD	Coordenadas de longitud en la que ocurrió el problema según el registro de incidencia.

Tabla 46: Objeto INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO. Elaboración propia.

Entidad	COBERTURA_ CELULAR.
Descripción	Información sobre la cobertura que aplica sobre la localización brindada en el registro de incidencia.
Atributo	Descripción
ID_COBERTURA	Identificador único del registro.
ID_REGISTRO	Identificador del registro de indicadores a evaluar.
DEPARTAMENTO	Departamento en el que se evalúa cobertura.
PROVINCIA	Provincia en el que se evalúa cobertura.
DISTRITO	Distrito en el que se evalúa cobertura.
ESTADO	Estado de la evaluación de cobertura. Los valores son: Con Cobertura Sin Cobertura. Cobertura Parcial.

Tabla 47: Objeto COBERTURA_CELULAR. Elaboración propia.

A continuación se presenta la matriz de entidades de datos versus los procesos negocio:

Entidad	Matriz de entidades de Datos vs Procesos Negocio.																			
	Procesos Estratégicos												Procesos Tácticos				Procesos Operativos			
	Desarrollo de Productos	Desarrollo de Campañas	Gestión de Calidad									Planificación de Red	Gestión de Ventas	Atención al Cliente	Gestión de Operaciones de Red	Gestión de Sistemas y Plataformas	Facturación	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Servicios	Gestión de Consumo
			Gestión de Calidad de Datos	Gestión de Calidad de Voz	Gestión de Acceso Móvil				Gestión de Incidencias	Optimización	Gestión de Calidad de Accesos									
Envío de Datos	Procesar Diagnostico	Procesar mapa de Alertas			Generar Reporte Predictivo															
INDICADORES_CONECTIVIDAD	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
INDICADORES_CELDA	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
COBERTURA_CELULAR	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
INCIDENCIAS_MASIVAS	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
CELDAS	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
VENDOR_SERVICIO_VOZ	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENDOR_DPI	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIAGNOSTICO_CELDAS	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Total	0	0	9	8	3	8	4	6	5	7	3	6	0	4	3	0	0	0	0	0

Tabla 48: Entidades de datos versus procesos de negocio (TO BE). Elaboración propia.

Arquitectura de Aplicaciones

La arquitectura de aplicaciones TO BE plantea la creación de una Aplicación Móvil de Recopilación de Datos, que sea capaz de almacenar los registros de incidencias cuando pierda conectividad de datos o voz y de enviar esta información (cuando vuelva a tener conexión) a un servicio asíncrono de mensajería. Esta información será procesada y utilizada a través de un Sistema Web de Diagnóstico que brindará la posibilidad de que las áreas involucradas retroalimenten los datos obtenidos por la aplicación móvil brindando información actual del estado de las celdas que obtengan a través de sus plataformas tecnológicas. Además de todo esto, se sugiere la implementación de un Sistema Web de Mapa de Alertas que explotará la información obtenida por la aplicación móvil de manera visual en un reporte con geolocalización. Y por último, se sugiere la implementación de un Sistema Web de Reportes Predictivos de fallos en celdas, lo que permitirá la planificación de mantenimientos preventivos.

Figura 29: Arquitectura de aplicaciones (TO BE). Elaboración propia.

ID	Aplicación / Plataforma	Estado	Descripción
1	Qualtrics Survey	De baja	Se propone ser reemplazado por el App Móvil de Recopilación de Datos.
2	Documento Excel	De Baja	Se propone ser reemplazado por el Sistema Web de Diagnóstico.
3	App Móvil de Recopilación de Datos	Nuevo	Se propone crear un aplicativo para la recolección de datos de señalización de conectividad de voz y datos.
4	Sistema Web de Mapa de Alertas	Nuevo	Se propone crear un sistema web de mapa de alertas con geolocalización
5	Sistema Web de Diagnóstico	Nuevo	Se propone crear un sistema web de diagnóstico actual de conectividad de las celdas.
6	Sistema Web de Reportes Predictivos	Nuevo	Se propone crear un sistema web de reportes predictivos que permita programar mantenimientos predictivos.
7	Vendor de Servicio de Datos	Se mantiene	
8	Vendor DPI	Se mantiene	
9	Vendor de Servicio de Voz	Se mantiene	

Tabla 49: Descripción y estado de las aplicaciones (TO BE). Elaboración propia.

Arquitectura Tecnológica

En la arquitectura tecnológica de destino, se sugiere la adquisición del PAAS de IBM Bluemix o también llamado IBM Cloud, que brinda servicios de alojamiento de aplicaciones, alta disponibilidad y auto escalabilidad mediante la implementación de contenedores Docker administrados con Kubernetes, mensajería asíncrona mediante tópicos de apache Kafka provistos en su servicio de Message Hub y base de datos NOSQL Mongo DB (Cloud).

A continuación, se presenta la arquitectura de red física o especificaciones de hardware y red de TI (TO BE) que da soporte al proceso de Gestión de Acceso Móvil

Figura 30: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.

En la siguiente tabla se describen los componentes de infraestructura que se han agregado o modificado en relación a la arquitectura tecnológica del AS IS.

ID	Elemento	Definición
1	Móvil	Dispositivo móvil con soporte 3G / 4G
2	Red IBM Bluemix	Red de IBM que provee servicios de alojamiento de aplicaciones con Kubernetes y Docker así como alojamiento de imágenes en su Container Registry.
3	App Móvil de Recopilación de Datos	App móvil de recopilación de datos de conectividad. Se ejecutará en el dispositivo móvil y dejará la información en el Message Hub de IBM.

16	Message Hub Bluemix	Servicio provisto por IBM e implementado sobre Apache Kafka, permite la recepción y almacenamiento de mensajes de manera asíncrona.
17	Sistema Web de Mapa de Alertas	Sistema Web de Mapa de Alertas propuesto, se alojará en la red de IBM y constará de 2 instancias Docker de 1gb de memoria. Mantendrá estas instancias activas mediante un HPA de Kubernetes.
18	Sistema Web de Diagnóstico	Sistema Web de Diagnóstico de estado de celdas propuesto, se alojará en la red de IBM y constará de 2 Instancias docker de 512MB de memoria. Mantendrá estas instancias activas mediante un HPA de Kubernetes.
19	Sistema Web de Reportes Predictivos	Sistema Web de Reportes Predictivos propuesto, se alojará en la red de IBM y constará de 2 Instancias docker de 512MB de memoria. Mantendrá estas instancias activas mediante un HPA de Kubernetes.
20	SAAS Mongo DB	Instancia de Mongo DB contratada como SAAS, constará de un cluster con 1 maestro y 2 réplicas secundarias, los procesos de backup están incluidos en el paquete.

Tabla 50: Especificaciones de hardware (TO BE). Elaboración propia.

ANÁLISIS DE BRECHAS

A continuación se presenta el detalle de las brechas encontradas entre las diferentes arquitecturas de línea base de la empresa y las arquitecturas destino.

Arquitectura de Negocio

Brechas entre el subproceso AS IS Realizar Encuesta y el subproceso TO BE Recopilar Datos:

	Arquitectura de destino TO BE										
Arquitectura de Línea Base AS IS	Iniciar app en el equipo	Recopilar datos del equipo	Inspeccionar señalización de datos	Inspeccionar señalización de voz	Identificar problema	Identificar hora y lugar	Almacenar localmente	Eliminar datos en el móvil	Subir datos recopilados a Bluemix	Almacenar datos en BD Mongo	Acción
Activar alarma de encuesta											E
Ingresar número móvil											E
Calificar servicio del día											E
Especificar el problema que se tuvo											E
Especificar el lugar y la fecha											E
Especificar la cantidad de veces que ocurrió el problema											E
Grabar encuesta											E
Acción	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

Tabla 51: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Recopilar Datos. Elaboración propia.

(Leyenda: S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

Brechas entre los subprocesos AS IS Revisar y filtrar datos, Validar con Áreas de Voz y Datos, Validar con Áreas de Celdas y Generar Reporte y el subproceso TO BE Procesar Diagnóstico:

Arquitectura de Línea Base AS IS		Arquitectura de destino TO BE																						Acción
		Acceder a la BD Mongo	Procesar información	Verificar información preliminar	Filtrar información en base a criterio	Aprobar información preliminar	Enviar email de notificación	Ingresar indicadores de Vendor de Servicio de	Ingresar indicadores de Vendor DPI	Ingresar indicadores de Vendor de Servicio de	Grabar información	Consolidar información	Seleccionar 10% de celdas top a evaluar	Enviar email de notificación	Identificar y clasificar incidencias	Ingresar estado de estaciones	Ingresar estado de celdas	Grabar información	Consolidar información	Clasificar problemas de capas de red	Generar reporte	Visualizar reporte	Ingresar decisión tomada por celda identificada	
Subproceso Revisar y Filtrar Datos	Descargar encuesta																							E
	Revisar encuesta																							E
	Crear informe preliminar																							E
	Filtrar información				M																			
	Enviar correo a las áreas correspondientes						M																	
Subproceso Validar con Áreas de Voz y Datos	Descargar informe preliminar																							E
	Generar reporte de datos de plataforma Vendor de Servicio de Datos							M																
	Generar reporte de datos de plataforma Vendor DPI								M															
	Generar reporte de datos de plataforma Vendor de Servicio de Voz									M														
	Consolidar reporte con informe preliminar																							E
	Enviar informe																							E
	Descargar informe de las áreas																							E
	Consolidar informe preliminar																							E
Subproceso Validar con Áreas de Celdas	Solicitar informe de incidencias													M										
	Generar informe de estado de celdas														M									
	Generar informe de incidencias de los números celulares														M

	Enviar informe de incidencias																							E
	Descargar informe de incidencias																							E
	Consolidar informe																							E
	Solicitar revisión de celdas involucradas																							E
	Recibir informe																							E
	Verificar estado de las estaciones														M									
	Generar informe de estaciones														M									
	Enviar informe de estaciones																							E
	Verificar estado de las celdas															M								
	Generar informe de estado de celdas															M								
	Enviar informe de estado de celdas																							E
	Recibir informes de celdas																							E
	Consolidar informe																							E
	Subproceso Generar Informe	Clasificar problemas por capas de red																	M					
Preparar presentación de informe																								E
Enviar presentación																								E
Recibir presentación																								E
Revisar informe																				M				
Tomar decisiones con áreas correspondientes																						M		
Acción		I	I	I		I					I	I	I				I	I		I				

Tabla 52: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Procesar Diagnóstico, Elaboración propia.
(**Legenda:** S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar).

Brechas en el subproceso TO BE Procesar Mapa de Alertas:

Arquitectura de Línea Base AS IS	Arquitectura de destino TO BE								
	Acceder a la BD Mongo	Procesar información	Generar informe de geolocalización	Seleccionar fechas	Seleccionar tipo de problemas	Seleccionar severidad	Generar Mapa	Visualizar estado de cualquier celda en el mapa	Acción
Acción	I	I	I	I	I	I	I	I	

Tabla 53: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Procesar Mapa de Alertas. Elaboración propia.

(Leyenda: S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

Brechas en el subproceso TO BE Generar Reporte Predictivo:

Arquitectura de Línea Base AS IS	Arquitectura de destino TO BE									
	Acceder a la BD Mongo	Analizar celdas ingresadas en el tiempo	Analizar criterios ingresados por el Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil	Analizar señal de datos	Analizar señal de voz	Analizar indicadores ingresados por el equipo del Vendor de Servicio de Datos	Analizar indicadores ingresados por el equipo del Vendor de Servicio de Voz	Analizar indicadores ingresados por el equipo del Vendor DPI	Analizar decisiones tomadas para las celdas evaluadas	Consolidar información
Acción	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Tabla 54: Brechas de la a. de n. del subproceso TO BE Generar Reporte predictivo. Elaboración propia.

(Leyenda: S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

Brechas entre el subproceso AS IS Realizar Encuesta y el subproceso TO BE Recopilar Datos:

- BN01: Eliminar la actividad de activación de la alarma de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN02: Eliminar la actividad del ingreso manual del número móvil de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.

- BN03: Eliminar la actividad de la calificación del servicio del día de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN04: Eliminar la actividad de especificar el problema que se tuvo de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN05: Eliminar la actividad de especificar la fecha y el lugar del incidente de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN06: Eliminar la actividad de especificar la cantidad de veces que ocurrió el problema de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN07: Eliminar la actividad de grabar la encuesta de la aplicación Qualtrics Survey ya que la aplicación no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN08: Implementar la actividad de iniciar la aplicación en el dispositivo móvil. Esta aplicación es la que reemplazará a la aplicación Qualtrics Survey del modelo AS IS. Las brechas que se listan a continuación son parte de esta nueva aplicación móvil.
- BN09: Implementar la actividad de recopilar los datos del equipo.
- BN10: Implementar la actividad de inspeccionar la señalización de la calidad de datos.
- BN11: Implementar la actividad de inspeccionar la señalización de la calidad de voz.
- BN12: Implementar la actividad de identificar el problema.
- BN13: Implementar la actividad de identificar hora y lugar.
- BN14: Implementar la actividad de almacenar localmente en el equipo móvil.
- BN15: Implementar la actividad de eliminar los datos grabados localmente en el móvil.
- BN16: Implementar la actividad de subir los datos recopilados al servidor Bluemix
- BN17: Implementar la actividad de almacenar los datos subido al servidor Bluemix en la base de datos Mongo.

Brechas entre los subprocesos AS IS Revisar y filtrar datos, Validar con Áreas de Voz y Datos, Validar con Áreas de Celdas y Generar Reporte y el subproceso TO BE Procesar Diagnóstico:

- BN18: Eliminar la actividad de descargar encuesta ya que la aplicación Qualtrics Survey no se usará en la arquitectura TO BE.
- BN19: Eliminar la actividad de revisar encuesta ya que no se realizará de forma manual.
- BN20: Eliminar la actividad de crear informe preliminar ya que el sistema lo hará automáticamente desde la nueva aplicación móvil.
- BN21: Implementar la actividad de acceder a la base de datos Mongo. El sistema accederá a la información que se recopiló a través de la aplicación móvil.
- BN22: Implementar la actividad de procesar información. El sistema descartará datos innecesarios recopilados por la aplicación móvil en base a indicadores previamente ingresados.
- BN23: Implementar la actividad de verificar información preliminar. El usuario podrá visualizar la información obtenida por la aplicación móvil que previamente fue procesada por el mismo sistema.
- BN24: Modificar la actividad de filtrar la información. El usuario involucrado seguirá ejecutando la misma actividad pero ya no desde el programa Excel, sino desde el nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN25: Implementar la actividad de aprobar información preliminar. El usuario podrá considerar aprobar o desaprobar la información que considere relevante para que el proceso continúe con las demás áreas involucradas.
- BN26: Modificar la actividad de envío de notificación vía email. Ya no será un proceso manual a través del servidor de Telefonía del Perú sino desde el nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN27: Eliminar la actividad de descargar el informe preliminar enviado por email. El informe no se enviará adjunto sino que será parte del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.

- BN28: Modificar la actividad de la generación del reporte por parte del equipo Vendor de Servicio de Datos. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN29: Modificar la actividad de la generación del reporte por parte del equipo del Vendor DPI. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN30: Modificar la actividad de la generación del reporte por parte del equipo Vendor de Servicio de Voz. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN31: Eliminar la actividad de consolidar el reporte con el informe preliminar ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN32: Eliminar la actividad de enviar el informe ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN33: Eliminar la actividad de descargar el informe de las áreas ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN34: Eliminar la actividad de consolidar el informe preliminar ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN35: Implementar la actividad de grabar información. El sistema permitirá grabar la información ingresada.
- BN36: Implementar la actividad de consolidar información. El sistema consolidará la información ingresada por las diversas áreas.
- BN37: Implementar la actividad de seleccionar el 10% de celdas top a evaluar. Esta cantidad puede ser modificada según el criterio del usuario. El sistema a través de esta actividad permite la priorización en la atención de las celdas.

- BN38: Modificar la actividad de solicitar el informe de incidencias a las áreas correspondientes. Esta actividad ahora se realizará a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN39: Modificar la actividad de la generación del informe de estado de celdas. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN40: Modificar la actividad de la generación del informe de incidencias de los números celulares. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN41: Eliminar la actividad de enviar el informe de invidencias ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN42: Eliminar la actividad de descargar el informe de incidencias ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN43: Eliminar la actividad de consolidar el informe preliminar ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN44: Eliminar la actividad de solicitar la revisión de celdas involucradas. Esta actividad ahora se realizará automáticamente a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE juntamente con el BN31.
- BN45: Eliminar la actividad de recibir el informe ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN46: Modificar la actividad de verificar el estado de las estaciones. Esta actividad aún será ejecutada pero se ingresará a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.

- BN47: Modificar la actividad de generar el informe de estaciones. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN48: Eliminar la actividad de enviar el informe de estaciones ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN49: Modificar la actividad de verificar el estado de celdas. Esta actividad aún será ejecutada pero se ingresará a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN50: Modificar la actividad de generar el informe de celdas. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN51: Eliminar la actividad de enviar el informe de estado de celdas ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN52: Eliminar la actividad de descargar el informe de estado de celdas ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN53: Eliminar la actividad de consolidar el informe preliminar ya que el sistema contendrá la información ingresada directamente por las áreas involucradas a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN54: Implementar la actividad de grabar información. El sistema permitirá grabar la información ingresada.
- BN55: Implementar la actividad de consolidar información. El sistema consolidará la información ingresada por las diversas áreas.
- BN56: Modificar la actividad de clasificar problemas por capas de red. Esta información aún será requerida pero se ingresará según los parámetros del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.

- BN57: Eliminar la actividad de preparar la presentación del informe ya que el sistema contendrá la información y permitirá la creación de las presentaciones en diferentes formatos a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN58: Eliminar la actividad de enviar la presentación ya que el sistema contendrá la opción para exportar y visualizar la presentación en diversos formatos a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN59: Eliminar la actividad de recibir la presentación ya que el sistema contendrá la opción para exportar y visualizar la presentación en diversos formatos a través del nuevo sistema a desarrollar de la arquitectura TO BE.
- BN60: Implementar la actividad de generar reporte. El sistema permitirá crear la presentación en diferentes formatos.
- BN61: Modificar la actividad de revisar el informe luego de la revisión del área responsable para toma de decisiones.
- BN62: Modificar la actividad tomar decisiones con áreas correspondientes ya que el sistema permitirá ingresar las decisiones tomadas para cada caso reportado al área responsable para toma de decisiones.

Brechas en el subproceso TO BE Generar Reporte Predictivo:

- BN63: Implementar la actividad de acceder a la base de datos Mongo. El sistema accederá a la información que se recopiló a través de la aplicación móvil.
- BN64: Implementar la actividad de procesar información. El sistema descartará datos innecesarios recopilados por la aplicación móvil en base a indicadores previamente ingresados.
- BN65: Implementar la actividad de generar informe de geolocalización. En base a los datos de las coordenadas obtenidas, el sistema podrá generar un informe con todos los lugares en que sucedieron las incidencias.
- BN66: Implementar la actividad de seleccionar fechas. El usuario podrá limitar el reporte a fechas específicas.

- BN67: Implementar la actividad de seleccionar tipo de problemas. El usuario podrá seleccionar los problemas o incidencias que desea visualizar.
- BN68: Implementar la actividad de seleccionar severidad. El usuario podrá filtrar la información en base a la severidad que desea visualizar.
- BN69: Implementar la actividad de generar mapa. El sistema procesa la información ingresada y genera un mapa que ubica todas las incidencias en las coordenadas correspondientes. En cada punto de incidencias ubicadas en el mapa, el sistema permite visualizar un resumen de la información relevante de cada punto.
- BN70: Implementar la actividad de visualizar estado de cualquier celda en el mapa. El usuario puede navegar por diversas zonas del mapa aplicando un zoom. Además podrá acceder a información a detalle al seleccionar a un punto de incidencias en particular.

Brechas en el subproceso TO BE Procesar Mapa de Alertas:

- BN71: Implementar la actividad de acceder a la base de datos Mongo. El sistema accederá a la información que se recopiló a través de la aplicación móvil.
- BN72: Implementar la actividad de analizar celdas ingresadas en el tiempo. El sistema realiza un estudio en base a la información que se tiene almacenada en la base de datos. En base a indicadores ingresados previamente podrá reconocer cuando una celda está proclive a presentar futuros problemas.
- BN73: Implementar la actividad de analizar criterios ingresados por el Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil. El sistema conocerá el patrón de selección del usuario y podrá brindar accesos rápidos a selecciones comunes.
- BN74: Implementar la actividad de analizar señal de datos. El sistema revisará el estado histórico y de comportamiento de la señalización de datos de las celdas.
- BN75: Implementar la actividad de analizar señal de voz. El sistema revisará el estado histórico y de comportamiento de la señalización de voz de las celdas.

- BN76: Implementar la actividad de analizar indicadores ingresados por el equipo Vendor de Servicio de Datos. El sistema conocerá el patrón de selección del usuario Vendor de Servicio de Datos y podrá brindar accesos rápidos a selecciones comunes.
- BN77: Implementar la actividad de analizar indicadores ingresados por el equipo Vendor de Servicio de Voz. El sistema conocerá el patrón de selección del usuario Vendor de Servicio de Voz y podrá brindar accesos rápidos a selecciones comunes.
- BN78: Implementar la actividad de analizar indicadores ingresados por el equipo del Vendor DPI. El sistema conocerá el patrón de selección del usuario del Vendor DPI y podrá brindar accesos rápidos a selecciones comunes.
- BN79: Implementar la actividad de analizar decisiones tomadas para las celdas evaluadas. El sistema conocerá las decisiones tomadas históricas en la situación en que las celdas se encontraban y así podrá sugerir al usuario una posible decisión proactiva en base a la situación actual de las celdas.
- BN80: Implementar la actividad de consolidar información. El sistema consolidará toda la información en base a los puntos anteriores y permitirá la visualización en diferentes formatos.

Arquitectura de Datos

Arquitectura de Línea Base AS IS	Arquitectura de destino TO BE								
	INDICADORES_CONECTIVIDAD	INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO	INDICADORES_CELDA	COBERTURA_CELULAR	INCIDENCIAS_MASIVAS	CELDA	VENDOR_SERVICIO_VOZ	VENDOR_DPI	DIAGNOSTICO_CELDAS
ENCUESTA									E
PREGUNTA									E
OPCIONES									E

COBERTURA_CELULAR				M						
INFORME										E
DETALLE_INFORME										E
INCIDENCIAS_MASIVAS					S					
CELDA						S				
VENDOR_SERVICIO_VOZ							S			
VENDOR_DPI								S		
DIAGNOSTICO_CELDAS									S	
Acción	I	I	I							

Tabla 55: Brechas de la arquitectura de datos, Fuente: Elaboración propia.

(Leyenda: S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

A continuación se enumeraran las brechas encontradas en la arquitectura de datos:

- BD01: Eliminar la entidad ENCUESTA. Ya que Qualtrics Survey no formará parte del proceso TO BE.
- BD02: Eliminar la entidad PREGUNTA. Queda sin propósito al eliminar la entidad ENCUESTA.
- BD03: Eliminar la entidad OPCIONES. Dado que se eliminó la entidad PREGUNTA de la que dependía.
- BD04: Eliminar la Entidad Informe, que será reemplazada en el TO BE por la entidad INDICADORES_CELDA.
- BD05: Eliminar la entidad DETALLE_INFORME que carece de sentido sin su entidad padre INFORME.
- BD06: Implementar la entidad INDICADORES_CONECTIVIDAD con el propósito de recopilar la información captada por el nuevo App móvil.
- BD07: Implementar la entidad INDICADORES_CONECTIVIDAD_HISTORICO, que brindará la información necesaria para la aplicación de diagnóstico preventivo en el modelo TO BE.

- BD08: Implementar la entidad INDICADORES_CELDA que reemplazará a la entidad INFORME en el modelo TO BE.

Arquitectura de Aplicaciones

Arquitectura de Línea Base AS IS	Arquitectura de destino TO BE							Acción
	APLICACIÓN MÓVIL	SISTEMA WEB DE DIAGNÓSTICO	SISTEMA WEB DE REPORTES PREDICTIVOS	SISTEMA WEB DE MAPA DE ALERTAS	VENDOR SERVICIO DATOS	VENDOR SERVICIO VOZ	VENDOR DPI	
APLICACIÓN QUALTRICS SURVEY								E
VENDOR SERVICIO DATOS					S			
VENDOR SERVICIO VOZ						S		
VENDOR DPI							S	
Acción	I	I	I	I				

Tabla 56: Brechas de la arquitectura de aplicaciones. Elaboración propia.

(Leyenda: S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

A continuación se enumeraran las brechas encontradas en la arquitectura de aplicaciones:

- BA01: Eliminar la APLICACIÓN QUALTRICS SURVEY que ya no formará parte del proceso en el modelo TO BE.
- BA02: Implementar una APLICACIÓN MÓVIL para recopilar la información de conectividad de los dispositivos móviles que la utilicen.
- BA03: Implementar un SISTEMA WEB DE DIAGNÓSTICO que automatizará el análisis que se realizaba para elaborar el informe en el modelo AS IS.
- BA04: Implementar un SISTEMA WEB DE REPORTES PREDICTIVOS que permitirá programar mantenimientos preventivos basados en proyecciones de posibles fallos futuros.

- BA05: Implementar un SISTEMA WEB DE MAPA DE ALERTAS que permitirá visualizar las zonas problemáticas de una manera fluida y precisa.

Arquitectura Tecnológica

	Arquitectura de destino TO BE																					
Arquitectura de Línea Base AS IS	Móvil	App Móvil	Red IBM Bluemix	Message Hub Bluemix	Sistema Alertas	Sistema Diagnóstico	Sistema de Reporte Predictivo	SAAS Mongo DB	Router / Firewall	Servidor Vendor DPI	Red de Puntos de Acceso	Switch Sede Surquillo / Sede Lince	Servidor Correo	Servidor Análisis Vendor de Servicio de Datos	Base de Datos de Incidencias masivas y trabajos programados	Computadoras en Red Interna	Servidor del Sistema Vendor de Servicio de Voz	Servidor Recopilación Vendor CDR	Portátiles usuarios	Portátiles usuarios TI	Acción	
Móvil	S																					
Host de Qualtrics en Internet																					E	
Qualtrics Survey																					E	
Router / Firewall									S													
Servidor Vendor DPI										S												
Red de Puntos de Acceso											S											
Switch Sede Surquillo / Sede Lince												S										
Servidor Correo													S									
Servidor Análisis Vendor de Servicio de Datos														S								
Base de Datos de Incidencias masivas y trabajos programados															S							
Computadoras en Red Interna																S						
Servidor del Sistema Vendor																	S

[illegible]

Tabla 57: Brechas de la arquitectura tecnológica. Elaboración propia.

(**Leyenda:** S = Se mantiene, M = Modificar, I = Implementar, E = Eliminar)

A continuación, se enumerarán las brechas encontradas en la arquitectura tecnológica:

- BT01: Eliminar de la infraestructura el acceso al Host de Qualtrics Survey vía internet ya que no formará parte del proceso en la arquitectura de negocio TO BE.
- BT02: Eliminar de los dispositivos móviles la aplicación Qualtrics Survey ya que no formará parte del proceso en la arquitectura de negocio TO BE.
- BT03: Implementar una aplicación móvil que se alojará en Google Play para Android.
- BT04: Contratar los servicios Cloud de IBM, IBM Bluemix para soportar los aplicativos nuevos.
- BT05: Contratar el servicio de mensajería Asíncrona Message Hub de Bluemix para que sea el punto de entrada de la información recopilada por el App móvil.
- BT06: Desplegar el Sistema Web de Mapa de Alertas en un Pod de Kubernetes con 3 réplicas dentro de la infraestructura Cloud de IBM.
- BT07: Desplegar el Sistema Web de Diagnóstico en un Pod de Kubernetes con 3 réplicas dentro de la infraestructura Cloud de IBM.
- BT08: Desplegar el Sistema Web de Reportes Predictivos en un Pod de Kubernetes con 3 réplicas dentro de la infraestructura Cloud de IBM.
- BT09: Contratar la solución SAAS de Mongo DB del Cloud de IBM.

OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MIGRACIÓN

Estrategia de Implementación y migración

Se propone realizar la implementación de los proyectos a través de fases. En la primera fase, se realizará la propuesta de Arquitectura Empresarial para el proceso de negocio seleccionado, es decir, el presente documento. En la segunda fase, se gestionará la adquisición de la plataforma Cloud de IBM y se entrenará al equipo de acuerdo a los lineamientos del marco de trabajo Scrum lo que permitirá, posteriormente, en la tercera fase, implementar los sistemas que cubrirán las necesidades del proceso de negocio Gestión de Acceso Móvil identificadas en las arquitecturas AS IS y TO BE a través de las metodologías ágiles. Finalmente, en la cuarta fase, se ampliará el enfoque y se brindará valor agregado mediante la implementación de sistemas que complementen la manera de explotar la información con la que se cuenta.

A continuación se enumera la relación de proyectos que compondrán el portafolio de la propuesta:

1. Implementación de un modelo de Arquitectura Empresarial para el proceso Gestión de Acceso Móvil.
2. Adquisición de la plataforma Cloud de IBM
3. Entrenamiento del equipo Scrum.
4. Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad.
5. Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas.
6. Implementación del sistema web de mapa de alertas de celdas con geolocalización.
7. Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas.

A continuación, se presenta el enfoque de la secuencia de implementación:

AÑO	2018																																								2019																										
MES	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO																		
PROYECTO / SEMANA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52															
1. Implementación de un modelo de arquitectura empresarial para el proceso Gestión de Acceso Móvil																																																																			
2. Adquisición de la plataforma Cloud de IBM																																																																			
3. Entrenamiento del equipo Scrum																																																																			
4. Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad																																																																			
5. Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas																																																																			
6. Implementación del Sistema Web de mapa de alertas de celdas con geolocalización																																																																			
7. Implementación del Sistema Web de reportes predictivos de rendimiento de celdas																																																																			
	FASE 1																		FASE 2				FASE 3												FASE 4																																

Tabla 58: Secuencia de implementación. Elaboración propia.⁸

⁸ Unidad de trabajo: 3 Semanas = 1 Sprint

Cuadro resumen del Plan de Migración ⁹

FASE	PROYECTO	BRECHAS								PROBLEMA	COSTO	SOLUCIÓN POTENCIAL	RIESGOS						
		NEGOCIO				DATOS		APLICACIÓN	TECNOLOGÍA										
1	Proyecto de Arquitectura Empresarial									NA	S/103,740.00	NA	NA						
2	Adquisición de la plataforma Cloud de IBM								BT01	• La empresa no cuenta con una infraestructura tecnológica que permita el desarrollo de nuevos sistemas para resolver los problemas actuales y proponer innovaciones.	S/2,417.30	Adquirir la plataforma Cloud de IBM que permita la implementación de los sistemas propuestos en las siguientes fases.	• No conseguir autorización para adquirir el Cloud de IBM.						
									BT02										
									BT04										
									BT05										
									BT09										
	Entrenamiento del Equipo Scrum									NA	S/38,525.00	NA	NA						
3	Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad	BN01	BN06	BN11	BN16	BD01	BD06	BA01	BT03	• La aplicación de Encuesta permite alimentar la base de datos con información inexacta. • La alarma de la Encuesta se activa una sola vez al día: 6pm.	S/227,160.00	Implementar un aplicativo móvil que recopile la información de conectividad de precisa.	• Contar con información inexacta.						
		BN02	BN07	BN12	BN17	BD02	BD08	BA02											
		BN03	BN08	BN13		BD03													
		BN04	BN09	BN14		BD04													
		BN05	BN10	BN15		BD05													
	Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas	BN18	BN30	BN42	BN54	BD01		BA01	BT07	• No existe un control ni una estandarización en la comunicación entre los involucrados en el proceso. • La revisión de los informes preliminares está limitada a las herramientas que brinda el programa Excel. • No existe una estandarización de la información que retroalimenta los informes preliminares por las áreas involucradas. • El reporte enviado a la alta directiva para la toma de decisiones es obtenido luego de varios días.	S/332,700.00	Implementar un sistema de diagnóstico que automatice el análisis de la información recopilada e indique correctamente los fallos en las celdas.	• Demoras en el proceso de la información • Mala comunicación entre áreas involucradas.						
		BN19	BN31	BN43	BN55	BD02		BA02											
		BN20	BN32	BN44	BN56	BD03		BA03											
		BN21	BN33	BN45	BN57	BD04													
		BN22	BN34	BN46	BN58	BD05													
		BN23	BN35	BN47	BN59	BD06													
		BN24	BN36	BN48	BN60	BD08													
		BN25	BN37	BN49	BN61														
		BN26	BN38	BN50	BN62														
		BN27	BN39	BN51															
		BN28	BN40	BN52															
		BN29	BN41	BN53															
		4	Implementación del sistema web de mapa de alertas de celdas con geolocalización	BN63	BN67			BD01	BD05					BA01	BT06	• El proceso no permite conocer geográficamente todas las celdas evaluadas en el país pues muchas evaluaciones son descartadas durante su ejecución.	S/263,160.00	Implementar un sistema de alertas con geolocalización que permita visualizar el rendimiento de las celdas y detectar problemas de manera temprana.	• Bajo control del rendimiento de celdas • Demora en detección de problemas.
				BN64	BN68			BD02	BD06					BA02					
BN65	BN69					BD03	BD08	BA05											
BN66	BN70					BD04													
Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas	BN71		BN76			BD01	BD06	BA01	BT08	• El proceso no permite una curva de aprendizaje de los diversos criterios y evaluaciones realizadas por los involucrados que alimentaron cada actividad.	S/222,360.00	Implementar un sistema de reporte predictivo que permita predecir malos funcionamientos de celdas y ayude a programar mantenimientos de manera preventiva	• Proceso reactivo, posibles fallos de servicio. • Mala gestión de mantenimiento de celdas						
	BN72		BN77			BD02	BD07	BA02											
	BN73		BN78			BD03	BD08	BA04											
	BN74		BN79			BD04													
	BN75		BN80			BD05													
TOTAL			S/1,190,062.30																

Tabla 59: Cuadro resumen del plan de migración. Elaboración propia.

⁹ El costo descrito para la fase dos corresponde a la tarifa mensual del servicio adquirido.

Desglose de la implementación de proyectos y carteras

A continuación, se presenta la estructura de desglose del trabajo:

Figura 31: Estructura de desglose de trabajo. Elaboración propia.

METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

INTRODUCCIÓN

Si bien en la actualidad las metodologías ágiles se encuentran en boca de todo profesional involucrado en el desarrollo de proyectos (no sólo de tecnología) de forma más eficiente, así como en su momento lo fueron otras tendencias, es menester realizar un debido estudio a la empresa para conocer la manera en que actualmente los procesos son ejecutados, cómo sus equipos de trabajo se desenvuelven en dichos procesos y cuál es la cultura laboral que los caracteriza para, de esta manera, identificar si las metodologías ágiles resultarán beneficiosas para alcanzar los objetivos estratégicos que la empresa desea o si, por el contrario, sólo terminarán siendo un desperdicio de tiempo y de dinero. Para esto, se hará uso de herramientas de análisis que permitirán obtener la información necesaria para sustentar la factibilidad del uso de las metodologías ágiles presentada en este proyecto.

Por último, según la cartera de proyectos identificada en el apartado anterior, se han seleccionado los proyectos de la fase tres: el desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad y la implementación del sistema web de diagnóstico de celdas, ambas pertenecientes al proceso de Gestión de Acceso Móvil, para ser desarrollados a través de las metodologías ágiles.

OBJETIVOS

Como se ha mencionado en el Capítulo dos del documento, las metodologías ágiles brindan una adaptabilidad que no se encuentra en las metodologías tradicionales (Patel et al., 2012). Por ello, el objetivo de emplearlas se traduce en los siguientes puntos:

- Aprovechar las fortalezas de la empresa y del equipo de trabajo para minimizar sus debilidades.
- Realizar un análisis a la situación actual del equipo de trabajo para conocer la factibilidad del uso de las metodologías ágiles para los proyectos identificados.
- Lograr que los interesados estén involucrados en todas las etapas de los proyectos a desarrollar.
- Permitir retroalimentaciones constantes sobre el avance del proyecto.

- Brindar adaptabilidad para afrontar los cambios durante la ejecución del proyecto.
- Permitir a la empresa adoptar las metodologías ágiles como parte de su cultura de desarrollo de software para todos los proyectos de tecnología futuros.

Es importante señalar que las metodologías ágiles son una pieza vital para alcanzar, sobretodo, uno de los beneficios intangibles del proyecto: la mejora en la comunicación entre los involucrados en el proceso de Gestión de Acceso Móvil.

IDENTIFICACIÓN DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Como afirma Ponce (2007): “El análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas” (p. 114). Es decir, este instrumento será de gran utilidad para identificar las fortalezas y debilidad en las diversas funciones de la empresa y habilidades o capacidades de su personal (por McConkey, 1988 y Stevenson, 1976 como se cita en Ponce, 2007) relacionados al proceso seleccionado, los cuales se consideran indispensables para la viabilidad del uso de metodologías ágiles. Por otro lado, a través de este análisis, también se podrá identificar las fuerzas ambientales externas y no controlables de la empresa, las cuales tienen un potencial impacto positivo o negativo, nos referimos a las oportunidades y amenazas (Ponce, 2007).

Se procede a continuación con el análisis FODA de la empresa y del equipo de trabajo en relación al proceso seleccionado.

FACTORES INTERNOS		FACTORES EXTERNOS	
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto nivel de posicionamiento en el mercado • Buen financiamiento para emprender proyectos enfocados en la calidad • Enfoque del negocio en la mejora de la calidad • Potente infraestructura que permite el acceso a la información de señalización de datos y de voz de los dispositivos móviles (siempre que este no viole la ley 29733) 	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un crecimiento en el mercado global de las telecomunicaciones • Aparecen nuevas tecnologías para emprender proyectos innovadores y de manera más eficiente • Facilidad de acceso a dispositivos móviles de última generación por parte de los usuarios • Incremento del uso de dispositivos móviles en nuevos lugares del territorio peruano • Aparecen usuarios enfocados mayormente en la calidad del servicio que en la cantidad de datos o de minutos de llamadas ofrecidas
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de cultura proactiva, se trabaja más de manera reactiva en base a trabajos definidos • Dificultad en la retroalimentación y seguimiento continuo del avance de los proyectos orientados a los objetivos del área responsable para toma de decisiones • Lentos procesos de desarrollo de proyectos (no sólo de software) • Dificultad en la comunicación entre áreas 	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto poder de toma de decisiones de los usuarios • Ofertas agresivas de la competencia en torno a la calidad y la cantidad ofrecidas • Cambios en las leyes de protección de datos personales de los usuarios

Tabla 60: Matriz FODA de la empresa en relación al proceso seleccionado Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.

FACTORES INTERNOS		FACTORES EXTERNOS	
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto conocimiento y experiencia en el desarrollo de sistemas web y en el manejo de base de datos • Anhelos de crear y emprender nuevos proyectos en pos de la mejoría de la calidad • La juventud que caracteriza a este equipo brinda un soporte proactivo que no se encuentra en la mayoría de áreas de la empresa. • Buen trabajo en equipo y de habilidades blandas • Horario flexible 	OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Aparecen nuevas herramientas y metodologías para la mejora del trabajo en equipo • Conocimiento accesible de forma gratuita e inmediata en la web • Aparecen diferentes capacitaciones online para las tendencias actuales del mercado de tecnología • Apoyo por parte del negocio para invertir en la capacitación del persona que esté involucrado en proyectos innovadores
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo conocimiento y experiencia en el desarrollo de sistemas móviles • Sobrecarga de tareas diarias lo que genera una baja disponibilidad de tiempo para emprender nuevos proyectos • Alto estrés en casos de emergencias • Falta de conocimiento de tecnologías actuales 	AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes de áreas que no entienden los objetivos del negocio y por lo tanto no abrazan los proyectos innovadores

Tabla 61: Matriz FODA del equipo de trabajo en relación al proceso seleccionado Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.

Es importante señalar que las fortalezas y debilidades mencionadas podrían no serlas en otros casos. Éstas han sido identificadas en base al proceso de Gestión de Acceso Móvil, proceso al cual el presente proyecto intenta mejorar para alcanzar los objetivos estratégicos del negocio. Por ejemplo, el desconocimiento y la poca experiencia por parte del equipo en el desarrollo móvil no debería ser una debilidad si se consideran solamente los procesos que la empresa desarrolla actualmente, ya que no son su rubro natural. Sin embargo, en vista en que el negocio apunta a brindar una conectividad excelente (Telefónica, 2018), es menester considerar este factor como una debilidad del equipo.

Por último, es necesario recalcar también que se ha considerado el apoyo o tropiezo que la empresa (o su cultura de trabajo) brinda al emprendimiento de proyectos innovadores como factores externos de oportunidades o amenazas en el FODA del equipo. Pues, si bien no es externo al negocio, si es externo al elemento analizado, en este caso, el equipo de trabajo.

Luego de este análisis, se ha encontrado un hallazgo que evidencia una relación estrecha entre las debilidades de la empresa y del equipo con los problemas identificados en las brechas del apartado anterior del proceso Gestión de Acceso Móvil, se procede a graficarlo de la siguiente manera:

Debilidades	Problemas identificados en el Análisis de Brechas
EQUIPO: Bajo conocimiento y experiencia en el desarrollo de sistemas móviles	La aplicación de Encuesta permite alimentar la base de datos con información inexacta
EQUIPO: Sobrecarga de tareas diarias lo que genera una baja disponibilidad de tiempo para emprender nuevos proyectos	La alarma de la Encuesta se activa una sola vez al día: 6pm
EMPRESA: Dificultad en la comunicación entre áreas	No existe un control ni una estandarización en la comunicación entre los involucrados en el subproceso
EQUIPO: Falta de conocimiento de tecnologías actuales	La revisión de los informes preliminares está limitada a las herramientas que brinda el programa Excel.

EMPRESA: Dificultad en la retroalimentación y seguimiento continuo del avance de los proyectos orientados a los objetivos del área responsable para toma de decisiones	No existe una estandarización de la información que retroalimenta los informes preliminares por las áreas involucradas.
EMPRESA: Lentos procesos de desarrollo de proyectos (no sólo de software)	El reporte enviado a la alta directiva para la toma de decisiones es obtenido luego de varios días.
EMPRESA: Falta de cultura proactiva, se trabaja más de manera reactiva en base a trabajos definidos	El subproceso no permite conocer geográficamente todas las celdas evaluadas en el país pues muchas evaluaciones son descartadas durante su ejecución.
	El subproceso no permite una curva de aprendizaje de los diversos criterios y evaluaciones realizadas por los involucrados que alimentaron cada actividad.

Tabla 62: Relación entre las debilidades de la empresa y del equipo de trabajo con los problemas identificados en el análisis de brechas del proceso Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia.

Este hallazgo permite observar las serias implicancias de no atender las debilidades en los procesos de negocio, debilidades que deben ser minimizadas mientras que, a su vez, se explotan las fortalezas tanto de la empresa como del equipo de trabajo.

Para esto y según las metodologías ágiles, las fortalezas con las que se cuentan se ajustan a los valores que el Manifiesto Ágil, el cual señala una prioridad distinta a las metodologías tradicionales:

Individuos e interacciones	Sobre	Procesos y herramientas
Software funcional	Sobre	Documentación comprensiva
Colaboración con el Cliente	Sobre	Negociación del contrato
Respuesta al cambio	Sobre	Seguir el Plan

Tabla 63: Adaptado de “Agile Manifiesto”, por Beck et al, 2001

A continuación se señalan las fortalezas que encajan con estos valores:

- Enfoque del negocio en la mejora de la calidad
- Alto conocimiento y experiencia en el desarrollo de sistemas web y en el manejo de base de datos

- Anhelo de crear y emprender nuevos proyectos en pos de la mejoría de la calidad
- La juventud que caracteriza a este equipo de trabajo brinda un soporte y ambiente de confianza y de proactividad que no se encuentra en la mayoría de las áreas de la empresa.
- Buen trabajo en equipo y de habilidades blandas
- Horario flexible

A esto se le suma el gran respaldo financiero e infraestructural con el que cuenta la empresa. Sin embargo este análisis, si bien es importante para identificar los principales problemas a erradicar y las ventajas a explotar, no es suficiente para la determinación del empleo de alguna metodología ágil en el proyecto, es necesario realizar un análisis más exhaustivo al equipo de trabajo que se encontrará en el siguiente apartado.

DIAGNÓSTICO DEL GRUPO

En la actualidad el rápido cambio de la naturaleza y percepción de los Sistemas de Información y su complicada relación con las personas y lo que ellos hacen, se ha convertido en un reto pero también en una oportunidad que debe ser abordada con una nueva manera de pensar. Estos cambios y diversidades de perspectivas han dado un protagonismo histórico a los SI en alcanzar los objetivos del negocio (Hasan & Kaslauskas, 2009). Por ello, es necesario realizar un análisis de la situación actual de las áreas de SI de la empresa para conocer su cosmovisión y paradigmas que puedan estar haciendo difícil su correcto funcionamiento en el negocio.

Es en este escenario que Hasan y Kaslauskas (2009) presentan el marco de trabajo Cynefin como una alternativa para identificar cinco dominios del negocio: Simple o Conocido, Complicado o Conocido, Complejo, Caótico y Desordenado. Cada uno de estos tiene un modo diferente de comportamiento y, por lo tanto, deben ser manejados y liderados de una manera diferente adoptando diversas herramientas, prácticas y conceptos.

Simple o Conocido	Relación causa efecto obvia. El enfoque está en Percibir, Categorizar y Responder (SCR en sus siglas en inglés) y luego aplicar las mejores prácticas. Tiene una manera burocrática de trabajar con un débil lazo horizontal en la organización.
Complicado o Conocido	La relación entre causa y efecto requiere un análisis o investigación y/o una aplicación de conocimiento experto. El enfoque está en Percibir, Analizar y Responder (SAR en sus siglas en inglés) y luego aplicar las buenas prácticas. Este dominio es el campo de la mayoría de las investigaciones científicas y de las estructuras organizativas matriciales.
Complejo	La relación entre causa y efecto puede solamente ser percibida en retrospectiva, no de antemano. El enfoque está en Probar, Percibir, Responder (PSR en sus siglas en inglés) y luego permitir prácticas emergentes. Aspectos como la Teoría de la Complejidad desarrollada en disciplinas biológicas son relevantes en este dominio
Caótico	No hay relación entre causa y efecto. El enfoque está en Actuar, Percibir y Responder (ASR en sus siglas en inglés) y descubrir prácticas novedosas. Aspecto de la Teoría del Caos desarrolladas en las disciplinas matemáticas son relevantes en este dominio. Las conexiones entre los individuos y la organización son débiles.
Desordenado	Es el estado destructivo de no conocer qué tipo de causalidad existe ni que forma de trabajo es la mejor. Mientras que los problemas quizá son legítimamente permitidos en los otros cuatro dominios si su solución lo permite, en el estado de desorden estos son perjudiciales y deben ser guiadas hacia uno de los otros dominios.

Tabla 64: Adaptado de “The Cynefin Framework.”, por Snowden, 2002 como se cita en Hasan y Kaslauskas, 2009

Figura 32: Adaptado de “The Cynefin Framework.”, por Snowden, 2002 como se cita en Hasan y Kaslauskas, 2009

Identificación del Grado de Complejidad

Es interesante señalar que si bien la empresa y sus procesos pueden encontrarse tranquilamente en el estado “Complicado” pues se conocen muy bien los procesos y las buenas prácticas en casos de eventualidades, esto no significa que todos los procesos deban encontrarse en el mismo estado. Justamente esa es la ventaja que brinda este marco de trabajo. En palabras de Hasan y Kaslauskas (2009), Cynefin puede ser usado para proveer diferentes puntos de vista de un mismo asunto, para darle sentido a diversos problemas posicionándolos en apropiados dominios y así poder identificar los métodos adecuados para lidiar con ellos.

En el caso de este proyecto, Cynefin ha sido aplicado al grupo de trabajo con el que se cuenta en relación al proceso seleccionado de Gestión de Acceso Móvil. Según el hallazgo obtenido del análisis FODA se puede observar lo siguiente:

- El equipo de trabajo se encuentra lidiando con problemas en el proceso en cuestión donde el objetivo está definido pero sus actividades que lo constituyen necesitan ser actualizadas y mejoradas a través del uso de herramientas tecnológicas tal y como se identificó en la situación TO BE de la Arquitectura Empresarial presentada en este documento.
- El equipo de trabajo presenta un bajo conocimiento en algunas de las tecnologías importantes para desarrollar los sistemas propuestos pero también un alto conocimiento en otras. Por lo cual se necesitarán un desarrollo evolutivo e incremental durante la etapa del desarrollo del proyecto.
- El equipo de trabajo se encuentra trabajando bajo una metodología tradicional en base a tareas definidas pero con baja adaptabilidad. Lo cual genera un lento desarrollo de los proyectos de software.
- El equipo no cuenta con la retroalimentación de parte de los interesados por la falta de comunicación entre las áreas involucradas al proceso.
- Si bien no existe una cultura de innovación, una de las fortalezas del equipo es que este se encuentra dispuesto a emprender nuevos proyectos. Este hallazgo se ha identificado a través de las iniciativas de trabajos independientes.
- El equipo cuenta con el apoyo de la empresa pues este proyecto se trata de la mejora de un proceso de calidad alineado a los objetivos estratégicos de la empresa.
- El equipo cuenta con una flexibilidad de horas de trabajo, un buen trabajo en equipo y habilidades blandas, que fácilmente podría permitirles el uso de metodologías ágiles como parte del desarrollo de los nuevos proyectos.

Por todo esto, y a través de Cynefin, podemos afirmar que el equipo de trabajo en relación al proceso seleccionado se encuentra en el estado “Complejo” pues tiene los enfoques de Probar, Percibir y Responder (PSR): Probar proactivamente nuevas tecnologías, nuevas formas de trabajo en equipo, nuevos conocimientos; Percibir cambios y mejoras graduales e incrementales; y Responder positivamente mapeando las prácticas emergentes.

El escenario descrito es propicio para el empleo de metodologías ágiles. Se propone usar el marco de trabajo Scrum para el desarrollo de los proyectos identificados.

IDENTIFICACIÓN DE LAS DINÁMICAS PROPUESTAS

En el presente proyecto se propone el uso del marco de trabajo Scrum, que está alineado a las metodologías ágiles. Por ello, se hará uso de dinámicas basadas en los eventos que este marco de trabajo propone, las cuales procederemos a definir para luego explicar brevemente de qué manera se implementarán.

- **Sprint**

Definido por Schwaber y Sutherland (2017) como: “el corazón de Scrum, es un periodo de tiempo menor a un mes en el que se tiene como objetivo desarrollar un producto listo y utilizable”. Esto quiere decir que al usar Scrum se está logrando implementar un **desarrollo incremental**, que entregará unidades operativas del producto que se podrán evaluar e inspeccionar después de cada Sprint.

Se propone el uso de Sprints con una duración de 3 semanas cada uno, los cuales iniciarán con el Sprint Planning y terminarán con el Sprint Retrospective.

- **Sprint Planning**

Este Evento de Scrum provee un espacio de tiempo para la planificación del Sprint, en él se define qué historias de usuario pasarán del Product Backlog al Sprint Backlog y serán realizadas por el equipo. Adicionalmente, se definirá una meta del Sprint (Sprint Goal) y se permitirá que cada miembro del equipo seleccione las User Stories de las que será responsable, promoviendo así un **equipo auto organizado**, con la finalidad de cumplir la meta y el incremento esperado en el Sprint (Schwaber & Sutherland, 2017).

Se propone establecer esta dinámica con una duración de 4 horas, en las que participará todo el equipo Scrum al iniciar cada Sprint. Como resultado de esta reunión se actualizará el Sprint Backlog y se tendrán las User Stories correctamente identificadas en cuanto al responsable, la duración y la definición de terminado¹⁰. Estas serán colocadas en un panel físico en las instalaciones en las que se ubica el

¹⁰ Definición de Terminado, conocido también como Definition of Done.

equipo de desarrollo a manera de ayuda visual en las reuniones diarias de Daily Scrum.

- **Daily Scrum**

Este evento de Scrum se realiza de manera diaria como indica su nombre en inglés (daily), y tiene una duración aproximada de 15 minutos, en él los miembros del equipo Scrum revisan su progreso y planean su trabajo para las próximas 24 horas (Schwaber & Sutherland, 2017). Esta reunión es llevada a cabo por el equipo de desarrollo y se basa en las siguientes preguntas:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué haré hoy?
- ¿Existe algún impedimento para mi trabajo?

De esta manera se busca **incentivar la colaboración** entre los miembros del equipo, al adaptarse y ayudar en el desbloqueo de los impedimentos.

Se propone establecer una duración de 15 minutos para esta dinámica, se llevará a cabo todos los días a las diez de la mañana (10:00 am) y será realizada por el equipo de desarrollo en conjunto con el Scrum Master. Para llevar a cabo esta reunión se contará con un panel físico a manera de ayuda, en el cual se encontrarán las User Stories que se están realizando en el Sprint activo, para llevar un orden en la reunión. Por ello, se iniciará revisando el panel desde la parte superior y se culminará en la parte inferior, cada vez que una tarjeta sea mencionada, el responsable hablará de la situación de la misma en función de las tres preguntas antes mencionadas.

Adicionalmente, se colocará un cartel de impedimentos adyacente al lugar en que se encuentran las User Stories para llevar el seguimiento de la resolución de los impedimentos con ayuda del equipo Scrum y el Scrum Master. Se establecerá un límite de tiempo de 3 días para la resolución de impedimentos que requieran apoyo de personas externas al equipo Scrum, pasados estos tres días, el impedimento se escalará con el Product Owner para asegurar que se priorice la resolución del mismo.

Figura 33: panel físico propuesto como ayuda visual de las User Story durante las reuniones Daily Scrum, Elaboración propia.

Figura 34: representación de una reunión Daily Scrum, Elaboración propia.¹¹

¹¹ Por confidencialidad, en la imagen del panel de las User Stories se ocultaron los nombres de las tareas y las personas asignadas a las mismas, así como también los rostros del personal capturado en la fotografía del Daily Scrum.

- **Sprint Review**

Definido en Scrum Alliance (Schwaber & Sutherland, 2017) como un evento que se realiza al término del Sprint para revisar el incremento y adaptar el Product Backlog. Al finalizar este evento se tendrá un Product Backlog revisado y actualizado de acuerdo a los nuevos requerimientos u oportunidades que aparezcan. De esta manera se **promueve la adaptabilidad** del equipo Scrum a los cambios.

Se propone realizar esta dinámica el último día del Sprint, tendrá una duración de 2 horas y participará todo el equipo. Al finalizar, se tendrá un Product Backlog actualizado para responder de manera más coherente a la situación del proyecto. Esto puede conllevar a la priorización, postergación, desestimación o aparición de User Stories.

- **Sprint Retrospective**

Es una oportunidad que tiene el equipo Scrum de evaluarse a sí mismo y crear planes de mejora que serán aplicados el siguiente Sprint. La finalidad de este evento es:

- Evaluar en el Sprint realizado en función de las personas, las relaciones entre ellas, las herramientas y los procesos usados.
- Identificar y ordenar aquello que fue beneficioso o productivo, así como las posibles mejoras a realizar.
- Crear un plan para implementar las mejoras ajustándolo a la forma en la que el equipo Scrum realiza su trabajo.

Al culminar el Sprint Retrospective, el equipo habrá identificado las mejoras que pondrán en marcha a partir del siguiente Sprint (Schwaber & Sutherland, 2017). De esta manera, este evento ayuda a asegurar un **proceso de mejora continua y desarrollo evolutivo**.

Se propone realizar esta dinámica el último día del Sprint, inmediatamente después del Sprint Review y tendrá una duración de 4 horas. Para ello, se requerirá la participación de todo el equipo Scrum, el cual se dividirá en 4 sub grupos, de preferencia de la misma cantidad de integrantes, los cuales participarán de dinámicas de retroalimentación en pos de identificar oportunidades de mejora para todo el

equipo en general. La dirección de esta reunión y de las dinámicas de retroalimentación será responsabilidad del Scrum Master. Luego, se procederá a una ronda comparativa entre los equipos formados, los cuales expondrán sus propuestas y estas serán puestas a voto por parte de la totalidad del equipo Scrum. La propuesta ganadora será la que será añadida como mejora para el siguiente Sprint.

Luego de haber identificado los eventos de Scrum como las dinámicas a proponer en la implementación del proyecto podemos listar los beneficios que se obtendrán de su uso:

- Se implementará un desarrollo incremental, es decir que al terminar cada Sprint se contará con una parte del producto operativa.
- Se contará con un equipo auto organizado capaz de producir estos incrementos.
- Se incentivará la colaboración en el equipo.
- Se facilitará la resolución de impedimentos que puedan atrasar el trabajo.
- Se promoverá la adaptabilidad del equipo.
- Se contará con un proceso de mejora continua y desarrollo evolutivo.

COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

En base a los roles descritos dentro del marco de trabajo Scrum para conformar el equipo Scrum, se propone una estructura de personal que se adecue a los siguientes roles:

- **Product Owner**

Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo, es también el único encargado de administrar el Product Backlog (Schwaber & Sutherland, 2017). Él, al ser el responsable de maximizar el valor del producto, es el que canaliza los requerimientos de los stakeholders del proyecto hacia los miembros del equipo de desarrollo.

- **Development Team**

Grupo de profesionales responsables de entregar el incremento de producto al final de cada Sprint. Son estructurados y empoderados por la organización al ser capaces de

administrar y organizar su propio trabajo (Schwaber & Sutherland, 2017). Al ser capaces de auto organizarse todos son responsables del trabajo en conjunto.

- **Scrum Master**

Según Schwaber y Sutherland (2017), el Scrum Master es el encargado de promover el uso de Scrum. Logra hacerlo al ayudar a todos a entender la teoría, las prácticas, las reglas y los valores de Scrum. Es el rol encargado de asegurar que los demás miembros del equipo cumplan correctamente sus funciones ayudando a esclarecer sus dudas, mejorar los canales de comunicación, remover los impedimentos del equipo y alcanzar los objetivos.

Roles Designados al Proyecto

A continuación se describe a detalle los roles que se proponen para el personal dentro del presente proyecto.

- **Product Owner**

La persona que se propone para este rol es el Gerente de Ingeniería de Acceso Móvil. Entre las razones que se cuentan para proponerlo en este rol están:

- Conocimiento completo del proceso de negocio Gestión de Acceso Móvil, las necesidades y el objetivo al que se quiere llegar en la mejora del mismo.
- Capacidad de decisión, su cargo le permite tomar decisiones importantes para el proyecto y además poder comunicar a alto nivel con otras gerencias involucradas en el proceso.
- Ha trabajado anteriormente con las personas del equipo de desarrollo, por lo que le resulta familiar seguir trabajando con ellas.

- **Development Team**

Se propone un equipo de desarrollo de ocho personas, en los que comprende un desarrollador móvil (Android) un desarrollador FrontEnd, dos desarrolladores BackEnd (Microservicios), un desarrollador de integración (Sistemas Legado), un diseñador de App Móvil (Android SDK), un diseñador Web (Angular, HTML) y un analista de aseguramiento de la calidad (QA). En conjunto forman un equipo

multidisciplinario y auto organizado que será capaz de entregar un incremento de producto funcional al término de cada Sprint.

- **Scrum Master**

Se propone una persona para tomar el rol de Scrum Master. Este deberá cubrir las siguientes responsabilidades:

- Apoyo y entrenamiento en Scrum al Product Owner.
- Apoyo y entrenamiento en Scrum al equipo de Desarrollo.
- Facilitar la realización de los eventos de Scrum.
- Incentivar cambios que incrementen la productividad del equipo Scrum.
- Remover los impedimentos que impiden el progreso del equipo de desarrollo.
- Ayudar al equipo de desarrollo a crear incrementos de producto de alto valor.
- Asesorar al equipo de desarrollo en temas de auto organización y funcionalidad transversal.

DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A UTILIZAR

Basados en el marco de trabajo Scrum, se utilizarán los artefactos de Scrum como herramientas. Los artefactos a usar como herramientas serán:

- Product Backlog
- Sprint Backlog

Adicionalmente, se utilizarán las User Stories como parte de la metodología Extreme Programming, definida en el Marco Teórico del presente documento, para describir los elementos del Product Backlog.

A continuación se detallan dichas herramientas:

- **Product Backlog**

Representa todas las características, funciones, requerimientos, mejoras y correcciones necesarias para el producto. Es la única fuente de requerimientos para

cualquier cambio que se haga al producto y es responsabilidad del Product Owner administrar su contenido, disponibilidad y orden (Schwaber & Sutherland, 2017).

Para listar los elementos del Product Backlog se pueden utilizar diversos métodos, para este proyecto se propone utilizar las User Stories.

Además, se propone utilizar el Product Backlog con la ayuda del software Jira, que permitirá llevar el control de los elementos que lo conformarán y hacer el seguimiento de las asignaciones de las tareas cuando estas pasen al Sprint Backlog. Gracias a las diversas vistas que ofrece el software, éste permitirá visualizar el estado de las mismas: pendientes, en curso o terminadas.

▼ Sprint 1

6 incidencias

Iniciar sprint

...

■	*****	PP-328	↑	-
■	*****	PP-329	↑	-
■	*****	PP-330	↑	-
■	***** *****	PP-331	↑	-
■	***** *****	PP-332	↑	-
■	*****	PP-43	↑	-

+ Crear incidencia

6 incidencias Estimar 0

Backlog

14 incidencias

Crear sprint

■	*****	PP-300	↑	-
■	*****:	PP-309	↑	-
■	*****	PP-245	↑	8
■	***** MVP	PP-252	↑	4
■	*****	PP-267	↑	-
■	*****	PP-253	↑	-
■	*****	PP-250	↑	-
■	*****	PP-266	↑	-
■	*****	PP-248	↑	-
■	*****	PP-247	↑	-
■	*****	PP-57	↑	-

Figura 35: Sprint Backlog y Product Backlog en Jira, Elaboracion propia.

Figura 36: Vista de Sprint Activo para seguimiento de las tareas en Jira, Elaboracion propia.¹²

- **Sprint Backlog**

Consiste en un conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados en el Sprint Planning para ser implementados en el transcurso del Sprint actual, sumado a un plan para la realización del incremento de producto y el cumplimiento de la meta del Sprint o Sprint Goal (Schwaber & Sutherland, 2017). Es en el Sprint Planning donde el equipo se auto asigna y sintetiza los elementos del Product Backlog que pasarán al Sprint Backlog en forma de User Stories a las que se hará seguimiento durante el Sprint en las reuniones Daily Scrum.

Como se mencionó en el punto del Product Backlog esta herramienta se utilizará con la ayuda del software Jira, y será actualizado en los Sprint Planning.

- **User Stories**

Según Mike Conh (2009, p. 4) las User Stories son una descripción de funcionalidad que será de valor ya sea para un usuario o comprador de un sistema o software. Están compuestas por tres aspectos:

¹² Por confidencialidad, en las imágenes del software Jira se ocultaron los nombres de las tareas y las fotografías de las personas asignadas a las mismas.

- **Tarjeta:** Una descripción escrita, usada para el planeamiento y como recordatorio.
- **Conversación:** conversaciones sobre la historia que sirven para detallar la misma.
- **Confirmación:** Pruebas que transmitan y documenten cuándo se puede determinar que la historia está terminada.

Como se mencionó con anterioridad, se propone usar las User Stories para ayudar a hacer el seguimiento de las tareas del Product Backlog y Sprint Backlog. Éstas serán colocadas en un lugar visible que sea de fácil acceso y en el que se llevarán a cabo los Daily Scrum.

COSTOS DEL PROYECTO

A continuación se describirá a detalle los costos del proyecto para la fase tres descrita en el plan de implementación y migración de este capítulo. Esta fase comprende el desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad y la implementación del sistema web de diagnóstico de celdas a través del marco de trabajo Scrum.

En la siguiente tabla se detalla el costo del Recurso humano estimado por perfil:

Perfil	Costo/Hora
Desarrollador	S/85.00
Product Owner	S/120.00
Analista QA	S/85.00
Diseñador App Móvil	S/80.00
Diseñador Web	S/70.00
Scrum Master	S/85.00
Arquitecto Empresarial	S/120.00
Arquitecto Negocio	S/150.00

Tabla 65: Costo de recurso humano estimado por perfil. Elaboración propia.

	Aplicativo Móvil	Sistema Web de Diagnóstico de Celdas
Sprints	4	5
Semanas	12	15
Horas x Semana	40	40

Horas Proyecto	480	600
Horas Product Owner	88	110

Tabla 66: Duración en horas trabajadas por recurso de cada proyecto. Elaboración propia.

Con esta información podemos brindar una estimación del costo de la fase tres del proyecto, el cual se presenta a continuación:

Aplicativo Móvil		Sistema Web de Diagnóstico de Celdas	
Recurso	Precio por Hora	Recurso	Precio por Hora
Product Owner (1)	S/120.00	Product Owner (1)	S/120.00
Desarrollador(2)	S/170.00	Desarrollador(3)	S/255.00
Diseñador App Móvil(1)	S/80.00	Diseñador Web(1)	S/70.00
Analista QA (1)	S/85.00	Analista QA (1)	S/85.00
Scrum Master (1)	S/85.00	Scrum Master (1)	S/85.00
Total Equipo	S/420.00	Total Equipo	S/495.00

Elemento	Costo	Elemento	Costo
480 Horas de Equipo	S/201,600.00	600 Horas de Equipo	S/297,000.00
88 Horas Product Owner	S/10,560.00	110 Horas Product Owner	S/13,200.00
Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/15,000.00	Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/22,500.00
Total Proyecto	S/227,160.00	Total Proyecto	S/332,700.00
Total de la Fase 3	S/559,860.00		

Tabla 67: Costo estimado para la fase tres del proyecto. Elaboración propia.

Por último, la distribución de los desarrolladores será de la siguiente manera: dos para el aplicativo móvil y tres para el sistema web de diagnóstico de celdas.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DEL PROYECTO

RESUMEN EJECUTIVO

Telefónica del Perú tiene como objetivos estratégicos mejorar la calidad de sus servicios y la experiencia de sus clientes. Por esta razón, la empresa cuenta con diversos procesos enfocados al logro de dichos objetivos. Uno de estos procesos es el de Gestión de Acceso Móvil, el cual busca detectar las posibles fallas en los diferentes lugares del territorio peruano para tomar las medidas de solución correspondientes. Además, presenta una perspectiva proactiva al detectar diversos problemas mucho antes que estos sean reportados como tales a través de los sistemas de reportes de problemas masivos de la empresa o por quejas de los clientes.

Sin embargo, y si bien el proceso cumple con sus objetivos, no lo hace de la manera más eficiente al no contar con soluciones de tecnología de información adecuadas, lo cual genera retrasos, pérdida de tiempo y de dinero que afectan al proceso, los objetivos de la organización y los recursos humanos que lo ejecutan.

Por lo antes mencionado, se presenta esta propuesta de Arquitectura Empresarial que brindará una solución a través de un portafolio de proyectos de tecnología de información que no sólo mejorarán el proceso de Gestión de Acceso Móvil sino que expandirán su cobertura ofreciendo nuevo valor agregado a la empresa. Además, la propuesta contiene el uso de metodologías ágiles para el desarrollo de dos de los proyectos del portafolio.

MARCO TEÓRICO

A continuación se procede a definir los conceptos más importantes de lo realizado a lo largo del presente documento.

Acceso Móvil

El Gobierno de España a través de su Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD, s.f.) define el acceso móvil como:

Aquellos accesos inalámbricos, es decir sin requerimiento de cables, que permiten una movilidad prácticamente plena al usuario. Esta movilidad se consigue mediante la disposición de una red de múltiples puntos de acceso inalámbrico (normalmente

exteriores) de tal forma que el usuario tenga cobertura en una zona mucho más amplia que la que conseguiría con un solo punto de acceso inalámbrico. Este es el caso de los servicios de banda ancha a través de teléfono móvil.

Es a través de este donde Telefónica del Perú mejorará la calidad de la experiencia de datos y de voz de los usuarios al detectar posibles anomalías e implementar mejoras y soluciones en sus celdas luego de ejecutar dicho proceso. Las dos tecnologías móviles más importantes en la actualidad son UMTS o 3G y LTE o 4G.

GPS

Según la información oficial del Gobierno de los Estados Unidos a través de su página GPS.GOV (s.f.):

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un servicio propiedad de los EE.UU. que proporciona a los usuarios información sobre posicionamiento, navegación y cronometría. Este sistema está constituido por tres segmentos: el segmento espacial, el segmento de control y el segmento del usuario. La Fuerza Aérea de los Estados Unidos desarrolla, mantiene y opera los segmentos espacial y de control.

Según el GPS.GOV (s.f.) el GPS maneja varios segmentos de trabajo, pero el presente proyecto se enfoca en el de Usuarios en donde los equipos receptores de GPS reciben la información transmitida desde los satélites GPS y permiten calcular la posición tridimensional de usuario y la hora actual en su ubicación. Es en este segmento en el que la propuesta se desarrolla, pues al aprovechar esta tecnología se ha hallado una oportunidad de innovación. Innovación que es parte de un sinnúmero de innovaciones que siguen desarrollándose en nuestros días, tal y como lo menciona GPS.GOV (s.f.): “Cada día se inventan nuevos usos del GPS, cuya única limitación es la creatividad de la imaginación humana.”

Arquitectura Empresarial

Richard Buchanan (Gartner 2010) define la AE como el proceso de planeamiento estratégico que traduce una visión y estrategia de negocio en un cambio empresarial efectivo. Es decir, desde un punto de vista de negocio y tal como se presenta en este documento y su propuesta, la AE permite mapear e identificar las variables necesarias para alinear los procesos de

negocio hacia los objetivos estratégicos de la empresa, de tal manera que estos generen valor. Este proceso de alineamiento, en la mayoría de los casos, implica la necesidad de ejecutar cambios en diferentes niveles y aspectos del negocio, cambios desde los procesos y el empleo de tecnología hasta cambios organizacionales y culturales.

En el presente trabajo se utilizó el marco de trabajo TOGAF a través del método ADM que permite realizar el estudio en fases que avanzan de modo progresivo pero que a la vez se pueden ajustar durante el proceso de forma iterativa (Josey et al, 2013) desarrollando además un estudio de la arquitectura según cuatro perspectivas o componentes: Negocio, Información o Datos, Sistemas o Aplicación y Tecnología (Arango et al., 2010).

Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Software

Las Metodologías Ágiles se enfocan en la adaptabilidad que permite acelerar el proceso de desarrollo respondiendo rápidamente y con bajo costo a los cambios. De esta manera superan los problemas que presentaban los modelos tradicionales, generando un mayor valor para el cliente.

Por lo antes mencionado, en este proyecto se ha hecho uso de Scrum, un marco de trabajo que sigue los valores y principios del manifiesto ágil, con el cual las personas pueden enfrentar problemas complejos y cambiantes, a la vez que, productiva y creativamente, se entrega productos del más alto valor posible. Scrum no es un proceso, una técnica o un método definitivo, sino un marco de trabajo en el que se puede emplear diversos procesos y técnicas (Schwaber & Sutherland, 2017).

Por último, se ha incluido en el proyecto el uso de Extreme Programming (XP), una metodología que nació y evolucionó a partir de los problemas causados por los largos ciclos de desarrollo de los modelos tradicionales. La metodología XP fue concebida por encima de los principios y prácticas claves que se solían usar. A pesar de que las prácticas individuales de XP no eran nuevas, en XP se agruparon y alinearon para que funcionen una con otra de una manera novedosa, formando así una nueva metodología de desarrollo de software (Abrahamsson, Salo, Ronkainen & Warsta, 2002). Consta de seis fases: exploración, planificación, iteraciones, producción, mantenimiento y muerte. Y, además según el Grupo de

Ingeniería del Software y Sistemas de Información¹³ (ISSI, 2009), están: User Stories, Roles, Proceso y prácticas.

POSICIONAMIENTO

La empresa tiene un enfoque claro hacia los servicios que brinda a sus clientes y lo que estos pueden hacer con ellos. Lo podemos ver tanto en su misión como su visión:

- **Misión:** “Ser una OnLife Telco. Para Telefónica ser una OnLife Telco significa darle el poder a las personas para que ellas puedan usar los servicios digitales de telecomunicación como herramientas y elegir mejorar sus vidas.” (Telefónica, 2018)
- **Visión:** “La vida digital es la vida, y la tecnología forma parte esencial del ser humano. Queremos crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas, puedan elegir un mundo de posibilidades infinitas.” (Telefónica, 2018)

Para medir el logro de éstas, es esencial conocer la perspectiva que tiene el cliente con respecto a lo que recibe de parte de la empresa, pues esto se materializará, positivamente, en un incremento del consumo de los servicios brindados o, negativamente, en un incremento de las migraciones hacia otras empresas de telecomunicaciones. Esto explica el por qué la empresa tiene dos de sus tres objetivos estratégicos direccionados hacia la calidad y la experiencia del usuario:

- **Conectividad Excelente**, sustentado en Telefónica (2018) como: “porque los clientes quieren estar siempre conectados, en cualquier parte y desde cualquier dispositivo, con la máxima calidad”. En consecuencia, Telefónica puede y debe dar respuesta a esa demanda gracias a los esfuerzos que ha realizado en estos años para transformar sus redes fijas y móviles.
 - Mejorar la disponibilidad de la red para que esté disponible cuando se necesite.
 - Ampliar la cobertura de servicio 3G y 4G en todo el país.
- **Valores y experiencia del cliente**, que está “basada en los valores de compañía y un posicionamiento público que defiende los intereses del cliente” (Telefónica, 2018).

¹³ ISSI por sus siglas en inglés

Hasta el año pasado la empresa tenía dos formas principales de alcanzar estos objetivos. La primera era a través de un monitoreo constante de todos los equipos y servicios brindados utilizando parámetros de medición que permitan identificar problemas de cualquier tipo. La segunda, a través de los reclamos y quejas de los clientes. En ambos casos la empresa quedaba en una posición reactiva.

Sin embargo, el presente año se tuvo una iniciativa con un nuevo proceso que brinda una nueva perspectiva de la calidad del servicio: la Gestión de Acceso Móvil. Este consiste en conocer la situación de la experiencia de los usuarios a través de encuestas diarias en las que el usuario provee la información necesaria para procesarla internamente a través de las diferentes áreas involucradas al proceso, obteniendo luego de una semana un reporte de los lugares en los que se han presentado cada tipo de incidencia para, finalmente, permitir a la gerencia tomar las decisiones correspondientes. De esta manera, la empresa obtuvo una posición proactiva para alcanzar sus objetivos.

Este innovador proceso tiene mucho potencial para obtener no sólo una mejora en la calidad del servicio sino incluso una ventaja competitiva. Sin embargo, al no haberse realizado un estudio detallado del problema y de sus posibles soluciones apoyadas con las tecnologías de información, no ha alcanzado su máximo potencial debido a diversos problemas identificados durante su ejecución.

A continuación se presentan los diagramas que permiten entender la naturaleza del proceso de Gestión de Acceso Móvil, pasando desde el mapa de macro procesos hasta la estructura de sus subprocesos.

Figura 37: Mapa de macro procesos de la empresa, Elaboración propia

Figura 38: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.

Figura 39: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (AS IS). Elaboración propia.

Planteamiento del problema

El campo de acción al que esta propuesta apunta brindar una solución es el proceso de Gestión de Acceso Móvil. Luego de efectuar un análisis de la situación actual del proceso en sus diversas actividades, se han identificado los problemas que se desean solucionar a través de la presente propuesta. Además, se han identificado las posibles causas de estos que ayudarán a entender mejor el por qué de la solución propuesta.

Problema	Causa
Insuficiente infraestructura tecnológica.	Telefónica construye a través de diversos proyectos su propia infraestructura. Esto no es malo pero sí toma tiempo. Hay empresas que ya brindan soluciones Cloud que proveen escalabilidad. El no contar con ello, evita que procesos innovadores puedan siquiera ser propuestos pues es imposible su viabilidad.
La aplicación de encuesta Qualtrics Survey permite alimentar la base de datos con información inexacta.	Si bien el completar la encuesta es impulsado e incentivado por el área Comercial de Telefónica del Perú con diversos premios para los usuarios, nada impide que el usuario ingrese información no real con tal de que el reporte diario se haya ejecutado.
La alarma de la encuesta Qualtrics Survey se activa una sola vez al día: 6pm.	El ingreso de la información depende del usuario y, lógicamente, no puede estar completando la encuesta las 24 horas, pues tiene otras responsabilidades. Al hacerlo una vez al día, dificulta que recuerde los problemas y los lugares en que sucedieron.

No existe un control ni una estandarización en la comunicación entre los involucrados en el proceso.	Si bien, el usar correos electrónicos es un medio conveniente, pues permite agregar como CC (Carbon Copy) a jefes superiores para la supervisión del proceso, no les permite a los involucrados del proceso saber en qué parte del proceso se encuentra una demora de información.
La revisión de los informes preliminares está limitada a las herramientas que brinda el programa Excel.	El usuario puede desarrollar macros, filtros, fórmulas o colores, pero siempre será a criterio personal del usuario, más no una estandarización del proceso.
No existe una estandarización de la información que retroalimenta los informes preliminares por las áreas involucradas.	Los informes preliminares que se envían a las áreas involucradas al proceso son modificados a criterio particular. A pesar que se puede establecer pautas de modificación, los jefes de esas áreas pueden modificar los archivos preliminares a su criterio o incluso adjuntar otros documentos que consideren necesarios.
El reporte enviado a la alta directiva para la toma de decisiones es obtenido luego de varios días.	Cómo mínimo se necesita una semana de información para detectar averías.
El proceso no permite una curva de aprendizaje de los diversos criterios y evaluaciones realizadas por los involucrados que alimentaron cada actividad.	Esto imposibilita al proceso crear reportes de celdas que son potencialmente candidatas a reportar averías en próximas evaluaciones. Es decir, se detectó que el proceso es reactivo más no proactivo, tan sólo apaga incendios.
El proceso no permite conocer geográficamente todas las celdas evaluadas en el país pues muchas evaluaciones son descartadas durante su ejecución.	Esto imposibilita conocer la cantidad de veces que estas celdas fueron evaluadas y la calidad con que estas se encuentran siendo calificadas por los usuarios.

Tabla 68: Problemas y Causas. Elaboración propia

Es importante señalar que estos problemas identificados están relacionados a la situación actual de la empresa descrita al inicio del proyecto en la parte Preliminar del documento. Sin embargo, el estudio proporcionó aún más información relevante acerca del proceso que ha permitido incluso encontrar oportunidades de innovación.

A continuación se presenta la nueva estructura del proceso de Gestión de Acceso Móvil que responde a los problemas identificados y los soluciona a través la cartera de proyectos propuesta.

Figura 40: Proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.

Objetivos del Proyecto

Por lo arriba mencionado, se desprenden naturalmente los objetivos alcanzados con este proyecto.

- **Objetivo General:** Elaborar una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE) para la empresa objeto de estudio que brinde un estudio y una solución de mejora e innovación tecnológica a su proceso de negocio de Gestión de Acceso Móvil que pertenece al macro proceso estratégico de Gestión de Calidad, obteniendo un portafolio de proyectos y una planificación de implementación de desarrollo de software de dos de éstos proyectos empleando las metodologías ágiles. Todo esto dentro de los parámetros del presupuesto asignado por la empresa y durante el transcurso de la duración del curso de actualización profesional.
- **Objetivos Específicos:**
 - OE1: Realizar un estudio de la empresa a la que se dirige la propuesta que permita conocer lo que realmente necesita según sus objetivos estratégicos.
 - OE2: Conocer a detalle el proceso de negocio de Gestión de Acceso Móvil identificando sus debilidades, problemas o posibles mejoras.

- OE3: Realizar un análisis de los componentes (negocio, datos, aplicaciones y tecnología) de arquitectura de la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
- OE4: Elaborar un análisis de brechas entre la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
- OE5: Obtener una cartera de proyectos a realizar como parte de las oportunidades y soluciones identificadas.
- OE6: Elaborar una planificación de implementación de desarrollo de software de dos de los proyectos identificados usando las metodologías ágiles.
- OE7: Elaborar una propuesta de Arquitectura Empresarial que ofrezca una solución tecnológica para el proceso seleccionado basado en los hallazgos de los objetivos anteriores.

Indicadores de éxito

A continuación se detallan los indicadores que permiten medir el logro de los objetivos específicos del proyecto. Cabe mencionar que estos indicadores no detallan todo el trabajo realizado en sus enunciados, sino que son el producto principal de los diversos estudios realizados en todo el documento y que garantizarán el éxito del cumplimiento del objetivo general del proyecto.

Indicadores de Éxito		Objetivos Específicos (OE)
1	Se tiene definido el alcance y los objetivos del proyecto alineados a la visión, la misión y los objetivos estratégicos de la empresa.	OE1: Realizar un estudio de la empresa a la que se dirige la propuesta que permita conocer lo que realmente necesita según sus objetivos estratégicos.
2	Se cuenta con un estudio preliminar de la situación actual del negocio respecto al proceso en cuestión.	OE2: Conocer a detalle el proceso de negocio de Gestión de Acceso Móvil identificando sus debilidades, problemas o posibles mejoras.
3	Se cuenta con un análisis de los cuatro componentes de la arquitectura según TOGAF para la situación actual (AS IS) del proceso.	OE3: Realizar un análisis de los componentes (negocio, datos, aplicaciones y tecnología) de arquitectura de la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
	Se identificaron los problemas de la situación actual del proceso.

	Se cuenta con un análisis de los cuatro componentes de la arquitectura según TOGAF para la situación esperada (TO BE) del proceso.	
4	Se realizó un análisis a detalle de las brechas identificadas en el estudio obtenido en el OE3.	OE4: Elaborar un análisis de brechas entre la situación esperada (TO BE) y la actual (AS IS).
5	Se cuenta con proyectos de tecnología de información que responden a las necesidades, problemas y requerimientos identificados en todos los OEs anteriores.	OE5: Obtener una cartera de proyectos a realizar como parte de las oportunidades y soluciones identificadas.
6	Se realizó un estudio de factibilidad de uso de metodologías ágiles para el desarrollo de los proyectos.	OE6: Elaborar una planificación de implementación de desarrollo de software de dos de los proyectos identificados usando las metodologías ágiles.
	Se cuenta con toda la información acerca de la metodología ágil seleccionada y el cómo se empleará en los proyectos.	
	Se realizó un análisis de costo para los dos proyectos.	
7	Se realizó una propuesta de Arquitectura Empresarial que mantiene una trazabilidad con todos los OEs anteriores.	OE7: Elaborar una propuesta de Arquitectura Empresarial que ofrezca una solución tecnológica para el proceso seleccionado basado en los hallazgos de los objetivos anteriores.

Tabla 69: Indicadores de Éxito del Proyecto. Elaboración propia

Alcance del proyecto

Es importante resaltar el alcance del proyecto mencionado en el capítulo uno al que el proyecto se ha ceñido:

El presente proyecto desarrollará una propuesta de Arquitectura Empresarial (AE) para la gestión de la calidad de servicios de acceso móvil de la empresa objeto de estudio.

Para ello, se desarrollará un estudio de la empresa que permitirá conocer la situación actual de los procesos, planes y objetivos estratégicos relacionados al proceso de Gestión de Acceso Móvil. En base a este estudio, se contemplará la aplicación del marco de trabajo TOGAF, como parte de la AE a desarrollar, con las siguientes fases

del método ADM: Visión de la Arquitectura; Arquitecturas de Negocio, Sistemas y Tecnologías; Oportunidades y Soluciones; y por último, la Planificación de la Migración. De esta manera, se garantizará el alineamiento entre los objetivos estratégicos de la empresa y las TI, dando como resultado una cartera de proyectos de mejora e innovación distribuida en fases sucesivas. Además, se empleará el marco de trabajo Scrum, como parte del empleo de Metodologías Ágiles, para la planificación de la gestión de desarrollo del software de dos de los proyectos de la cartera antes mencionada. Así, finalmente, en base a los hallazgos desarrollados en el capítulo tres se realizará una propuesta alineada a los objetivos estratégicos de la empresa.

El proyecto ha guardado la trazabilidad en cada uno de sus puntos expuestos gracias a la facultad iterativa por fases que permite el método ADM de TOGAF. Esto permitió reevaluar constantemente en cada nuevo entregable del documento la coherencia de lo estudiado y propuesto con el alcance y los objetivos del proyecto.

Restricciones

A continuación se presenta las principales restricciones que tiene la presente propuesta.

Restricciones	Descripción
El proyecto no deberá exceder el 20% del presupuesto para el financiamiento del desarrollo de proyectos de calidad.	El monto asignado para este año es de 8 millones de nuevos soles (S/. 8'000,000.00). La propuesta está estimada en un costo de setecientos setenta y cinco mil quinientos diecisiete nuevos soles con 30 centavos (S/. 775,517.30) que incluye las primeras tres fases del proyecto.
El proyecto deberá realizarse en un tiempo menor al límite establecido para el proyecto.	El tiempo límite asignado para este proyecto es de un año, hasta febrero del 2019. La propuesta que abarca las tres primeras fases está proyectada desde Marzo a Noviembre del 2018.
Cumplimiento de la ley 29733	La recopilación de información de calidad de servicio no deberá contener datos personales u otros datos que permitan identificar al usuario del que se extrajeron los valores de medición. En caso de ser necesaria la identificación del usuario en posteriores usos de la información se le deberá notificar y pedir el consentimiento al usuario final (Congreso de la República del Perú, 2011).

Tabla 70: Restricciones de la propuesta. Elaboración propia.

Impacto en la organización

La mejora del proceso de Gestión de Acceso Móvil está en función a la efectividad de sus actividades y la facultad proactiva que le brinda a la empresa para la toma de decisiones. Por lo tanto, el impacto en la organización del presente proyecto deberá estar en función a lo que este proyecto ha buscado mejorar. A continuación se presenta una gráfica que representa lo mencionado.

Figura 41: Gráfica de Efectividad y Proactividad del proceso Gestión de Acceso Móvil. Elaboración propia

Cada uno de los puntos de la columna derecha corresponde a los problemas del proceso identificados en el proyecto luego de ser resueltos a través de la propuesta. Además, estos responden a los beneficios del proyecto desarrollados en el capítulo uno.

Por otro lado, la propuesta tendrá un impacto de 9 meses, desde Marzo hasta Noviembre del presente año. Tiempo que se encuentra dentro de los límites establecidos asignados al proyecto. Además, es importante señalar que el uso de las metodologías ágiles permitirá respetar tanto el tiempo como el presupuesto. Esto será notorio, sobretudo, en la fase tres del proyecto en la que se realiza el desarrollo del software. A continuación se representa lo mencionado.

AÑO	2018												2019		
MES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEM	OCTUBR	NOVIEM	DICIEM	ENERO	FEBRER	MARZO		
PROYECTO															
1. Implementación de un modelo de arquitectura empresarial para el proceso Gestión de Acceso Móvil															
2. Adquisición de la plataforma Cloud de IBM															
3. Entrenamiento del equipo Scrum															
4. Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad															
5. Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas															
6. Implementación del sistema web de mapa de alertas de celdas con geolocalización															
7. Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas															
	FASE 1				FASE 2		FASE 3				FASE 4				

Figura 42: Gráfico del tiempo de desarrollo de las tres primeras fases del proyecto. Elaboración propia

Por último, respecto al impacto de costos, se señala que de las cuatro fases identificadas durante el análisis del proyecto se ha estimado el costo total de lo que respecta al alcance de ésta propuesta, es decir, de las tres primeras fases. A continuación se representa lo antes mencionado.

FASE	PROYECTO	COSTO
1	Proyecto de Arquitectura Empresarial	S/103,740.00
2	Adquisición de la plataforma Cloud de IBM	S/2,417.30
	Entrenamiento del equipo Scrum	S/38,525.00
3	Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad	S/227,160.00
	Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas	S/332,700.00
4	Implementación del sistema web de mapa de alertas de celdas con geolocalización	N/A
	Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas	N/A
TOTAL		S/704,542.30

Tabla 71: Costo de la propuesta: fases 1,2 y 3. Elaboración propia.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Equipo del Proyecto

A continuación se detalla los roles necesarios para la ejecución de las fases uno, dos y tres del proyecto.

Rol	Miembro	Responsabilidades
Product Owner	Gerente de Gestión de Acceso Móvil	Es el dueño del proceso, encargado de velar por el éxito del proyecto y de especificar los requerimientos y prioridades de los mismos. Garantizará que el producto final ofrezca valor.
Arquitecto Empresarial	Jesús Alexander Aguirre Julcapoma	Construir la propuesta de arquitectura empresarial, identificar los problemas del proceso y proponer una solución con el uso de herramientas de TI. Garantizar que los objetivos de TI y los objetivos estratégicos de la empresa estén alineados.
Arquitecto de Negocio	Joan Jesús Farfán Armas	Encargado de asegurar el alineamiento de las propuestas de arquitectura empresarial con los objetivos estratégicos de la empresa. Además, se encarga de introducir los planes de cambio cultural en la organización.
Scrum Master	Consultor Externo de Scrum	Apoyar y entrenar al Equipo Scrum en el uso correcto de Scrum, facilitar la realización de los eventos de Scrum, incentivar el cambio en pos de aumentar la productividad del equipo, ayudar a remover los impedimentos del equipo, Asegurar el valor de los incrementos realizados en cada Sprint, Asesorar al Equipo en temas de Auto organización y funcionalidad transversal.
Desarrollador 1	Desarrollador Móvil	Construir los componentes de tecnología móvil de la solución, asegurar el rendimiento y velocidad del aplicativo en los dispositivos móviles.
Desarrollador 2	Desarrollador Front End	Encargado de la experiencia de usuario de la página Web y del aplicativo móvil. Además, es el responsable de desarrollar las interacciones de la aplicación Web con los servicios BackEnd.
Desarrollador 3	Desarrollador BackEnd	Encargados de desarrollar los servicios BackEnd que contendrán la lógica de negocio, que se encontraran dispuestos en la arquitectura de Microservicios de la aplicación. Su función es el procesamiento de los datos obtenidos de los sistemas Legacy así como del registro de la información en las bases de datos.
Desarrollador 4	Desarrollador BackEnd	
Desarrollador 5	Desarrollador de Integración	Encargado de la exposición de los sistemas Legacy mediante el Enterprise Bus, exponiendo la información de los mismos en servicios que serán

		consumidos por los servicios de BackEnd.
Diseñador App Móvil	Diseñador Android SDK	Diseño de la Interfaz de usuario del aplicativo móvil, y la experiencia de usuario del mismo.
Diseñador Web	Diseñador HTML	Diseño de la Interfaz de usuario de los sistemas Web, y la experiencia de usuario y look and feel de las páginas.
Analista de Aseguramiento de Calidad	Analista de Pruebas	Encargado de asegurar la calidad de los incrementos desarrollados en cada Sprint, mediante el desarrollo de pruebas funcionales y no funcionales que garanticen el correcto funcionamiento del software.

Tabla 72: Equipo del proyecto. Elaboración propia

Stakeholders

A continuación se presenta a los Stakeholders involucrados en el subproceso Procesar Diagnóstico, que serán los que estarán dentro del alcance de la propuesta de desarrollo que involucra las tres primeras fases del proyecto.

Stakeholders	Necesidades	Entregables
Gerente de Ingeniería de acceso móvil	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación automática de datos de conectividad - Procesado de información de conectividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de datos en aplicativo móvil, almacenamiento de datos en BD Mongo. - Procesado de información recopilada en el sistema Web. - Generación del reporte de Celdas y estaciones Web
Jefe Operaciones Vendor de Servicio de Datos	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización del ingreso de indicadores - Registro de información de indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Registro de datos en BD Mongo.
Jefe Operaciones Vendor DPI	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización de ingreso de indicadores Vendor DPI y registro de información de indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Registro de datos de Vendor DPI en BD Mongo.
Jefe Operaciones Vendor de Servicio de Voz	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización del ingreso de indicadores. - Registro de información de indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de Registro de datos en BD Mongo.
Jefe de Optimización	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización de ingreso de estado de estaciones - Registro de información de 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz de registro de estado de estaciones en BD Mongo

	estaciones.	
Área responsable para toma de decisiones	- Visualizador de Reporte Online - Obtener información confiable y oportuna.	- Reporte de Celdas y estaciones Web

Tabla 73: Stakeholders del subproceso Procesar Diagnóstico. Elaboración propia

Recursos requeridos

Para la identificación de a los recursos requeridos, se ha separado en los siguientes grupos: Herramientas, Personas, Instalaciones y Equipos. Además se detallará cada uno de estos grupos a continuación.

- **Herramientas:** La ejecución del proyecto demanda la utilización de aplicativos IDE (Eclipse, IntelliJ IDEA) para el desarrollo de software. Asimismo, el aplicativo Jira para el seguimiento de las User Stories, BitBucket como repositorio de código. Además, bases de datos Mongo para el registro de información, el servicio de Message Hub Kafka para la comunicación asíncrona entre servicios, contenedores Docker y un servicio de Cluster de Kubernetes para desplegar estos contenedores estos servicios serán obtenidos del Servicio de IBM Bluemix. También, se usará Microsoft Outlook para la comunicación formal y Slack para la comunicación inmediata del equipo de desarrollo.
- **Personas:** Se requerirá un Product Owner a tiempo completo, 2 Arquitectos Empresariales, 1 Scrum Master, 5 Desarrolladores y un Analista de Aseguramiento de Calidad.
- **Instalaciones:** Todas las personas que tienen un rol en este proyecto se encuentran ubicadas en el distrito de Surquillo en el edificio conocido como Telefónica Sede Surquillo. Además, en este edificio se encuentran los servidores de aplicaciones Legacy y base de datos. Se necesita conexión permanente a internet de alta velocidad para realizar los despliegues y subidas de código a la infraestructura de IBM Bluemix.
- **Equipos:** Todos los miembros del equipo cuentan con laptop HP Intel® I7 con 16 GB de RAM y disco duro de 1 TB para realizar sus actividades. Además de un repositorio en el cual almacenan el código desarrollado.

Fases e hitos del proyecto

Como se ha venido desarrollando en este documento, el presente proyecto se encuentra subdividido en cuatro fases, de las cuales tres son las que se abarcan como alcance de la presente propuesta. A continuación se detallará las fases, hitos, fechas estimadas y entregables de estas tres primeras fases.

Fase del Proyecto	Hito del proyecto	Fecha Estimada	Entregables incluidos
Fase 1	Arquitectura Empresarial	13/07/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Petición de Trabajo de Arquitectura - Documento de definición de Arquitectura - Plan de Implementación de la Migración.
Fase 2	Adquisición de la plataforma Cloud de IBM / Y Entrenamiento del equipo Scrum	10/08/2018	Contar los servicios de: <ul style="list-style-type: none"> - Red IBM Bluemix - Message Hub Bluemix - Mongo DB - Container Registry - Kubernetes Clusters - API Connect – Professional - Secure Gateway – Professional Entrenamiento del equipo Scrum e introducción de la cultura Scrum en la organización.
Fase 3	Sprint 1	31/08/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad - Sistema web de diagnóstico de celdas
	Sprint 2	21/09/2018	
	Sprint 3	12/10/2018	
	Sprint 4	2/11/2018	
	Sprint 5	23/11/2018	

Tabla 74: Fases e hitos del proyecto. Elaboración propia

Enfoques del trabajo

En el desarrollo del presente trabajo se consideraron cuatro fases de implementación, de las cuales tres serán implementadas en la propuesta actual. Las fases a realizar contienen distintas características y por ello involucran el uso de distintas metodologías, técnicas y herramientas. La primera fase, abarca el desarrollo de la propuesta de arquitectura empresarial, la cual se realizará utilizando como referencia TOGAF y su método ADM del cual se usarán tres entregables: La Petición de Trabajo de Arquitectura, el Documento de definición de Arquitectura y el Plan de Implementación de la Migración. A continuación, la fase dos involucra dos proyectos, uno concierne a la adquisición de la Plataforma Cloud de

IBM en la que se conseguirá la aprobación de adquisición y se procederá a comprar y configurar los ambientes para su posterior uso en la siguiente fase, y el otro proyecto concierne al entrenamiento del equipo en la correcta adopción e implementación del marco de trabajo Scrum. Finalmente, la tercera fase involucra dos proyectos de desarrollo de software, los cuales tendrán como finalidad la implementación y despliegue de estos en el ambiente Cloud contratado en la segunda fase. Los proyectos de desarrollo de software que serán construidos durante la tercera fase, estarán gestionados con ayuda de las metodologías ágiles, más concretamente, siguiendo el marco de trabajo Scrum. Para ello, se usó en su totalidad de los eventos, roles y artefactos que ofrece este marco de trabajo. Además, se complementará el seguimiento de las tareas con ayuda de las User Stories, herramienta importada de la metodología Extreme Programming.

A continuación se presenta una tabla que resume el uso de las metodologías, técnicas y herramientas en cada fase.

Fases	Metodologías / Técnicas / Herramientas
FASE 1: Arquitectura Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> - TOGAF - Método ADM (3 entregables) - Cynefin - Matriz FODA - Matriz de probabilidad e impacto PMBOK
FASE 2: Adquisición y Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento Scrum
FASE 3: Desarrollo de Software	<ul style="list-style-type: none"> - Scrum (en su totalidad) - Extreme Programming - Herramienta: User Stories

Tabla 75: Metodologías, técnicas y herramientas del proyecto. Elaboración propia

Riesgos y Mitigación

Para establecer los factores de riesgo que pueden poner en peligro el éxito del proyecto, se hará uso de la matriz de probabilidad e impacto, tal como propone el PMBOK en su guía.

Matriz de Probabilidad e Impacto										
Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90 / Muy Probable	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70 / Bastante Probable	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04

0,50 / Medianamente Probable	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30 / Poco Probable	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10 / Nada Probable	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05 / Muy Bajo	0,10 / Bajo	0,20 / Moderado	0,40 / Alto	0,80 / Muy Alto	0,80 / Muy Alto	0,40 / Alto	0,20 / Moderado	0,10 / Bajo	0,05 / Muy Bajo

Tabla 76: Matriz de probabilidad e impacto. Adaptado de Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) por Project Management Institute (PMI)

En la matriz presentada se ha agrupado por colores para resaltar la importancia de los resultados correspondientes con cada uno de estos colores.

Alta Importancia
Importancia Media
Baja Importancia

Tabla 77: Importancia de los riesgos detectados. Elaboración propia.

A continuación se presenta la matriz de riesgos identificados para el presente proyecto, en la cual se presentarán los riesgos para los cuales se ha calculado una columna resultado, que es la que se contrastará con la matriz de probabilidad e impacto para determinar la probabilidad de los mismos.

N°	Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Resultado	Estrategia de mitigación
1	Disponibilidad de recursos limitada	El equipo del desarrollo será reclutado dentro de la misma empresa, por lo que podría haber demoras en la transición de proyectos que evitarán contar con los mismos en las fechas requeridas.	0.5	0.8	0.4	Se coordinará con los gerentes responsables de los equipos de desarrollo respectivos con anterioridad al inicio de la fase tres, para dar prioridad al proyecto, debido a que está fuertemente alineado con los objetivos estratégicos de la empresa.
2	Demora o rechazo de la adquisición de la plataforma Cloud de IBM	Es necesaria la adquisición de la plataforma Cloud para garantizar la alta disponibilidad y escalabilidad de los aplicativos desarrollados	0.1	0.8	0.08	Se sustentará con casos de éxito: Airbnb, Atlassian, etc. Los beneficios de tercerizar la infraestructura en aplicativos con un número incierto de usuarios potenciales.

3	Indisponibilidad de los usuarios clave del negocio	Para garantizar la correcta implementación y el valor que ofrece el proyecto es indispensable contar con la información exacta del proceso y sus necesidades de mejora.	0.3	0.2	0.06	Se reclutará a tiempo completo al Gerente de Gestión de Acceso Móvil como Product Owner de los proyectos Scrum, para garantizar el valor de los incrementos producidos y proveer la valoración y priorización de los requerimientos del Product Backlog.
---	--	---	-----	-----	-------------	--

Tabla 78: Matriz de riesgos del proyecto. Elaboración propia.

Estudio de Factibilidad

Según Mukund (2017), el estudio de factibilidad es usado para determinar la viabilidad de una idea, tanto asegurando que el proyecto sea legal y técnicamente factible como económicamente justificable. Esto nos permite saber si vale la pena invertir en un proyecto o no. Por esta razón, procedemos a brindar un estudio basado en cinco áreas de factibilidad concernientes a este proyecto: Operacional, Técnica, Económica, Legal y Programación, manteniendo este mismo orden de importancia.

- **Factibilidad Operacional**

El estudio realizado en este proyecto brindó un panorama completo acerca de las necesidades de la empresa enfocadas en la calidad de los servicios brindados. Esto está respaldado tanto por la visión y misión como por los objetivos estratégicos de la empresa.

El proceso que se propone mejorar es el de Gestión de Acceso Móvil. El cumplimiento y éxito de este proceso permite a la empresa mejorar la calidad de los servicios y, de esta manera, generar una mayor demanda de los mismos con clientes nuevos o existentes, así como la disminución de migraciones hacia otros operadores. Por lo tanto, enfocar un esfuerzo en mejorar este proceso que soporta las necesidades del negocio evidencia la factibilidad operacional de la propuesta.

A continuación se puede visualizar cómo este proceso está totalmente alineado a los objetivos estratégicos.

Figura 43: Macro proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.

PROCESOS / OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		OPERATIVOS				TÁCTICOS				ESTRATÉGICOS			
		Facturación	Gestión de Recursos Humanos	Gestión de Servicios	Gestión de Consumo	Gestión de Ventas	Atención al Cliente	Gestión de Operaciones de Red	Gestión de Sistemas y Plataformas	Desarrollo de Productos	Desarrollo de Campañas	Gestión de Calidad	Planificación de Red
Conectividad Excelente	Mejorar la disponibilidad de la red para que esté disponible cuando se necesite						X	X	X			X	X
	Ampliar la cobertura de servicio 4G y LTE en todo el país							X	X				X
Oferta Integral	Conocer las necesidades de los clientes	X	X		X	X	X			X	X		
	Personalizar los productos y servicios ofrecidos			X		X	X			X	X	X	
Experiencia Diferencial	Mejorar la velocidad de navegación de la red 4G						X	X	X		X	X	X
	Mejorar la calidad de voz						X	X	X		X	X	X
	Ofrecer una experiencia única digital a los clientes que les brinde empoderamiento	X			X	X	X			X	X	X	X
	Alcanzar una alta satisfacción de los clientes con los productos y servicios ofrecidos	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X

Tabla 79: Objetivos del negocio versus macro procesos del negocio, resaltando el proceso de Gestión de Calidad. Elaboración propia.

• Factibilidad Técnica

El proyecto permitió encontrar diversas necesidades a mejorar y oportunidades para innovar en el proceso de Gestión de Acceso Móvil. Para esto se ha evaluado los recursos técnicos necesarios para el proyecto:

- **Recursos de Hardware.** Se ha necesitado la adquisición de una infraestructura para la fase dos con la que actualmente la empresa no cuenta o la que tendría un coste demasiado alto de implementar en términos de tiempo y dinero. Sin mencionar que el problema de escalabilidad sería latente. Todos estos problemas se evitarán con la adquisición de la Plataforma Cloud de IBM juntamente con todos los servicios que esta implica.

Figura 44: Arquitectura de red de TI del proceso de Gestión de Acceso Móvil (TO BE). Elaboración propia.

- **Recursos de Software.** Para los proyectos a implementar de la fase tres se ha requerido de una tecnología para el aplicativo móvil actualmente existente en el mercado como lo es el uso de GPS y desarrollo de mapas de geolocalización que permitirán la ubicación exacta del lugar donde se registrará la incidencia. Hasta hace unos años esto no hubiese sido viable, pero actualmente ya existen muchas aplicaciones móviles que hacen uso de esta tecnología y se siguen desarrollando muchas más. Por otro lado, la creación del sistema web del

proyecto no presenta ninguna implicancia o dificultad particular en términos de software.

- **Recursos del Equipo Técnico.** Los desarrolladores de la empresa del área de TI actualmente ya cuentan con el conocimiento necesario para ejecutar este proyecto. A esto hay que sumarle la gran ayuda que brindará el cambio de paradigmas al emplear las metodologías ágiles. Esto permitirá, como parte del desarrollo del proyecto, la oportunidad de aprender la tecnología que esté escaseando en alguno de los desarrolladores. Para esto es importante mencionar que, como parte de la propuesta, se necesitará de un Consultor Externo de Scrum que podrá ayudar a establecer esta nueva cultura de trabajo con la experiencia que pueda tener.

Los siguientes estudios de factibilidad fueron también mencionados como parte de las restricciones del proyecto.

- **Factibilidad Económica**

El monto asignado para este año en financiamientos de desarrollo de proyectos de calidad es de 8 millones de nuevos soles (S/. 8'000,000.00). La propuesta está estimada en un costo de setecientos cuatro mil quinientos cuarenta y dos nuevos soles con 30 centavos (S/. 704,542.30) que incluye las primeras tres fases del proyecto. Por lo cual podemos evidenciar que se cuenta con una factibilidad económica pues no supera el 20% permitido por proyecto.

FASE	PROYECTO	COSTO
1	Proyecto de Arquitectura Empresarial	S/103,740.00
2	Adquisición de la plataforma Cloud de IBM	S/2,417.30
	Entrenamiento Equipo Scrum	S/38,525.00
3	Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad	S/227,160.00
	Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas	S/332,700.00
4	Implementación del sistema web de mapa de alertas	N/A
	Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas	N/A
TOTAL		S/704,542.30

Tabla 80: Costo de la propuesta: fases 1,2 y 3. Elaboración propia.

• Factibilidad Legal

Siguiendo la Ley de protección de datos personales N° 29733 establecida por el congreso de la República del Perú en el año 2011, la recopilación de información de calidad de servicio de los proyectos a implementar en la fase tres no contendrá datos personales u otros datos que permitan identificar al usuario del que se extrajeron los valores de medición. Sin embargo, y como se establece en el artículo 5 del Título I, el Principio de Consentimiento permitirá que, en caso sea necesaria la identificación del usuario en posteriores usos de la información, se le deberá notificar y pedir el consentimiento al usuario final (Congreso de la República del Perú, 2011). Por lo tanto, se evidencia que la propuesta cuenta con una factibilidad legal al contemplar las leyes que la restringen.

• Factibilidad de Programación

El tiempo límite asignado para este proyecto es de un año, hasta febrero del 2019. Sin embargo, la propuesta solo abarca las tres primeras fases y está proyectada a ser ejecutada desde Marzo a Noviembre del 2018, 10 meses en su totalidad. Por lo tanto, se tiene también una factibilidad en el calendario o la programación.

AÑO MES	2018												2019		
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM	OCTUBR	NOVIEM	DICIEM	ENERO	FEBRER	MARZO		
PROYECTO															
1. Implementación de un modelo de arquitectura empresarial para el proceso Gestión de Acceso Móvil															
2. Adquisición de la plataforma Cloud de IBM															
3. Entrenamiento del equipo Scrum															
4. Desarrollo del aplicativo móvil para recopilación de datos de conectividad															
5. Implementación del sistema web de diagnóstico de celdas															
6. Implementación del sistema web de mapa de alertas de celdas con geolocalización															
7. Implementación del sistema web de reportes predictivos de rendimiento de celdas															
	FASE 1				FASE 2		FASE 3				FASE 4				

Figura 45: Gráfico del tiempo de desarrollo de las tres primeras fases del proyecto. Elaboración propia

CONCLUSIONES

El presente proyecto ha permitido observar la importancia de establecer el contexto correcto acerca de los objetivos estratégicos, estructura organizacional y procesos de negocio de la empresa objetivo de estudio. De esta manera, se pudo definir un comprensible alcance del proyecto así como coherentes objetivos y beneficios para el negocio, alineándolos a las necesidades de la empresa.

Para esto, fue de suma importancia realizar un marco teórico introductorio que permitiese conocer los conceptos principales que forman parte del proyecto, debido a la naturaleza del objeto de estudio: una empresa de telecomunicaciones. Estos conceptos permiten al lector adquirir el conocimiento necesario previo para comprender las razones, necesidades y soluciones sobre las que se construye la propuesta planteada en este proyecto.

Además, se evidenció la necesidad de aplicar la Arquitectura Empresarial (AE) para alinear las decisiones de TI con los objetivos de la empresa y así poder plantear una inversión en proyectos que garantice una mejora a los procesos de la misma. A partir de esta evidencia, se concluye que, en la actualidad, la aplicación de la AE es de vital importancia en empresas de cualquier rubro, pues les permite conocer, adaptar y mejorar sus procesos de negocio según las necesidades y oportunidades del mercado manteniéndolos alineados a sus objetivos estratégicos. Es decir, la AE brinda una potente garantía para la toma de decisiones estratégicas empresariales.

Es importante señalar además que la aplicación de la AE fue realizada a través del marco de trabajo TOGAF y, en particular, el método ADM que está incluido en el mismo. Gracias a este método, se pudo realizar un plan de implementación y migración coherente que describe de manera comprensible la situación actual y la situación deseada a través de brechas que serán necesarias de mantener, eliminar, modificar o implementar para identificar los proyectos a realizar. En consecuencia, concluimos que TOGAF es un marco de trabajo que facilita en gran medida el proceso de desarrollo de la AE en una empresa u organización objetivo, logrando que sea más entendible el cómo y el por qué se deben realizar los proyectos identificados. Por todo esto, recomendamos altamente la aplicación de TOGAF en proyectos de esta naturaleza.

Por otro lado, en los últimos años, las metodologías ágiles han mejorado el panorama de los proyectos de desarrollo de software no sólo desde la perspectiva de los miembros del equipo de trabajo que los ejecutan sino también de los clientes e involucrados beneficiarios, ya que, al brindar adaptabilidad y una reacción rápida al cambio, ha permitido a la industria del software estar a la altura de las demandas del mercado. Sin embargo, no se debe caer en el error de que, por ser la tendencia de los últimos años, se deba considerar implementar para todo proyecto y empresa. A través del presente documento, concluimos que el correcto análisis de la situación de la empresa y el proceso a analizar es indispensable a la hora de decidir si se ha de emplear metodologías ágiles o si se ha de mantener el esquema tradicional de trabajo. En este proyecto, y a través del marco de trabajo Cynefin, se pudo identificar que la situación del proceso a mejorar era compleja y, por lo tanto, era un escenario viable para el empleo de las metodologías ágiles.

Por último, es nuestra conclusión final que, luego del estudio realizado durante el curso de actualización profesional, lo propuesto en este documento generará realmente un valor al negocio debido a que cada solución propuesta ha mantenido la trazabilidad correspondiente con los objetivos de la empresa. Es decir, la propuesta responde a las necesidades identificadas de la empresa y, en particular, del proceso seleccionado.

RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo de este proyecto se ha evidenciado que el buen conocimiento y correcto uso de las metodologías, métodos y marcos de trabajo empleados en este documento permite emprender proyectos de mejora o de innovación que generan valor a las empresas de cualquier rubro, tal y como lo evidencia la propuesta presentada en el capítulo cuatro. Por ello, recomendamos a los profesionales de las tecnologías de información promover el uso de las mismas en sus carreras laborales o en sus propios negocios para generar no sólo un retorno de inversión monetario sino también crear servicios que faciliten y mejoren la vida de las personas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

3G: abreviación para tercera generación, hace referencia a la tecnología usada en las redes de telefonía para la transmisión de voz y datos.

4G: abreviación para cuarta generación, hace referencia a la tecnología usada en las redes modernas de telefonía para la transmisión de voz y datos a velocidades superiores al 3G.

Acceso móvil: son aquellos accesos inalámbricos que permiten una movilidad prácticamente plena al usuario manteniendo una conexión de datos y voz constante.

AS IS: situación actual de un proceso dentro de la empresa.

BackEnd: son los componentes de capa inferior, por lo general los que acceden a los datos o a sistemas de legado para realizar distintas operaciones.

Celda: área de cobertura de la red celular provista por una estación base.

FrontEnd: son los componentes de presentación, ya sea Web o Móvil, es toda interfaz que interactúa con el usuario.

Marco de Trabajo: un conjunto de componentes físicos y lógicos estructurados de tal forma que permiten ser reutilizados en el diseño y desarrollo de nuevos sistemas, proyectos o productos.

Microservicio: servicio pequeño que tiene su propio proceso, por lo general orientado a una entidad o producto, y es independientemente funcional de los demás sistemas del portafolio. Es usado en la aproximación al desarrollo de software conocido como Arquitectura de Microservicios.

NOC: Network Operation Center, lugar donde se realiza el monitoreo y control de las comunicaciones de la red.

Qualtrics Survey: aplicación de encuestas empleada por la empresa para recopilar datos de conectividad de sus colaboradores.

TO BE: Situación futura, resultado de la aplicación de las propuestas expuestas en el documento.

User Stories: historias de usuarios, son una herramienta usadas por las metodologías ágiles para representar un requerimiento o funcionalidad, éstas deben ser breves y entendibles y se suelen representar de manera simple, ya sea en un software o en una pequeña nota adhesiva física colocada en un tablero visible.

Vendor de Servicio de Datos: sistema que permite observar a detalle la situación actual del servicio de datos de navegación de un usuario en particular en tiempo real.

Vendor de Servicio de Voz: sistema que permite observar a detalle la situación actual del servicio de voz de un usuario en particular en tiempo real.

SIGLARIO

3G: Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), también conocida como Tercera Generación (3G), permite la simultánea conexión de voz y datos con velocidades de hasta 42 Mbits/s.

4G: Long Term Evolution (LTE), también conocida como Cuarta Generación (4G), permite la simultánea conexión de voz y datos con velocidades de hasta 300 Mbits/s.

ADM: Architecture Development Method, método empleado por el marco de trabajo TOGAF.

AE: Arquitectura Empresarial.

CDR: Charging Data Record, se usan en la facturación, son transferidas en intervalos regulares por los proveedores de telecomunicaciones, para enviar recibos a sus usuarios.

DPI: Deep Packet Inspection, es un tipo de procesamiento de datos que inspecciona en detalle el contenido de la información enviada y la redirige de ser necesario.

GPS: Sistema de Posicionamiento Global, es un sistema que permite conocer la ubicación geoespacial de un dispositivo en cualquier lugar del mundo.

KPI: Key Performance Indicator, son los indicadores clave de rendimiento, valores que ayudan a determinar el rendimiento de un proceso o actividad.

LDPD: Ley de Protección de Datos Personales, Nro. 29733.

LTE: Ver 4G.

PAAS: Platform as a Service (Plataforma como servicio). Infraestructura adquirida a manera de servicio.

SAAS: Software as a Service, es un producto software adquirido a manera de servicio mediante el pago de una suscripción para su uso.

TI: Tecnología de la Información

TOGAF: The Open Group Architecture Framework

UMTS: ver 3G.

BIBLIOGRAFÍA

Telefónica del Perú S.A.A. (2018). *Memoria Anual 2017*. Lima: Telefónica. Recuperado de <https://www.telefonica.com.pe/documents/142094031/142189445/1.+Memoria+Integrada+TEF+-+2017+ultima+version+26.4.18.pdf/93cd58dd-9685-2b8a-1bb5-0cb82babd6bb> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Telefónica del Perú. (s.f.). *Acerca de Telefónica en Perú*. Lima: Telefónica. Recuperado de <https://www.telefonica.com.pe/es/acerca-de-telefonica> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Gobierno de España, Ministerio de energía, turismo y agenda digital (MINETAD, s.f.). *Acceso Móvil*. Recuperado de <http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/banda-ancha/tecnologias/movil/Paginas/acceso-movil.aspx> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Official U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics (s.f.). *What is GPS?* Recuperado de: <https://www.gps.gov/systems/gps/> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Federal Aviation Administration (FAA) (2017). *Global Positioning System (GPS) Standard Positioning Service (SPS) Performance Analysis Report*, 22. Pensilvania: USA.

IEEE STANDARDS ASSOCIATION (2000). *IEEE Recommended Practice for Architectural Description for Software-Intensive Systems*. New York: USA.

Richard Buchanan (Gartner, 2010). *Enterprise Architecture Program, Key Initiative Overview*.

Gartner (s.f.). *Enterprise Architecture (EA)*. Recuperado de: <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-architecture-ea> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Ian Bailey. (Model Futures, 2006). *A simple Guide to Enterprise Architecture*. Inglaterra.

The Open Group (s.f.). *Welcome to TOGAF™ -- The Open Group Architecture Framework*. Recuperado de: <http://pubs.opengroup.org/architecture/toga8-doc/arch/> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Andre Josey et al (2013). *TOGAF Versión 9,1. Guía de Bolsillo*. Berkshire: Reino Unido.

Arango, Londoño & Zapata (2010). *Arquitectura empresarial - una visión general*. Medellín: Colombia. Recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242010000100009
[Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Ahmed Patel, Ali Seyfi, Mona Taghavi, Christopher Wills, Liu Na, Rodziah Latih & Sanjay Misra (2012). *A comparative study of agile, component-based, aspect-oriented and mashup software development methods*, 175-189.

Jim Highsmith (2001). *History: The Agile Manifesto*. Recuperado de:
<http://agilemanifesto.org/history.html> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Ken Schwaber & Jeff Sutherland (2017). *The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*.

Beck et al (The Agile Manifesto authors, 2001). *Agile Manifesto*.

Abrahamsson, Salo, Ronkainen and Warsta (2002). *Agile software development methods*. Finlandia: VTT PUBLICATIONS.

Grupo ISSI (2003) *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Alicante: España.

Mike, C (2009). *User Stories Applied for Agile Software Development*. Boston: Addison-Wesley

Erik Knorr & Phil LeClare (2010). *The 2010 Enterprise Architecture Awards*. InfoWorld. Recuperado de: <https://www.infoworld.com/article/2626066/enterprise-architecture/enterprise-architecture-the-2010-enterprise-architecture-awards.html> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Congreso de la República del Perú (2011). *Ley de protección de datos personales N° 29733*. Lima: Perú.

Mohajeri, Nybreg y Nelson (2017). *Collaborative Service Networks, Case Study of Uber and Airbnb*. IJISSET.

Markos Goikolea (2014). *Éxitos y fracasos en proyectos Scrum: Spotify Vs. Healthcare*. IEBS. Recuperado de: <https://www.iebschool.com/blog/exitos-y-fracasos-en-proyectos-scrum-spotify-vs-healthcare-agile-scrum/> [Consulta: 31 de Mayo de 2018].

Helen Hasan & Alanah Kaslauskas (2009). *Making Sense of IS with the Cynefin Framework*. PACIS. Australia.

Humberto Ponce (2007). *La matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones*. Xalapa: México.

Mukund (2017). *Why a Feasibility Study is Important in Project Management*. Simplilearn. Recuperado de: <https://www.simplilearn.com/feasibility-study-article> [Consulta: 11 de Junio de 2018].

ANEXOS

CARTA FIRMADA

APROBACIÓN DE TEMA DE TESIS

Yo, Joan Jesús Farfán Armas

Código de alumno 200913674

Yo, Jesús Alexander Aguirre Julcapoma

Código de alumno 200913735

De la carrera de Ingeniería de Sistemas EPE, autores de la Tesis titulada:

PROPUESTA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIOS DE ACCESO MÓVIL EN UNA EMPRESA DEL RUBRO DE TELECOMUNICACIONES

DECLARAMOS QUE:

El tema de tesis es auténtico, siendo resultado de un trabajo personal, que no se ha copiado, y que menciona de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

La Empresa Telefónica del Perú S.A.A. tiene conocimiento de la información utilizada en la elaboración del documento y autoriza que concluido el documento tesis, éste quede publicado en la web de la universidad, en la modalidad:

[] pública, lo cual significa que cualquier persona natural o jurídica puede acceder al contenido

[X] privada, lo cual significa que durante los tres primeros años, toda persona natural o jurídica interesada en acceder al contenido, deberá contar con autorización de la empresa. Pasados los tres años el contenido de la tesis pasa a modo público.

En este sentido, somos conscientes de que el hecho de no respetar los derechos de autor, y/o no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.

Lima, 28 de Junio de 2018

Alumno 1: Joan Jesús Farfán Armas
Código de alumno: 200913674

Alumno 2: Jesús Alexander Aguirre Julcapoma
Código de alumno: 200913735

Representante de Telefónica del Perú
Arturo Felipe Calcina Vilca
Telco Asociado

DN: 46610877

TABLAS DE COSTOS

Costos por Recurso

Perfil	Costo/Hora
Desarrollador	S/85.00
Product Owner	S/120.00
Analista QA	S/85.00
Diseñador App Móvil	S/80.00
Diseñador Web	S/70.00
Scrum Master	S/85.00
Arquitecto Empresarial	S/120.00
Arquitecto Negocio	S/150.00

Horas por Proyecto por Roles

	Arquitectura Empresarial	Entrenamiento Equipo Scrum	Aplicativo Móvil	Sistema Web de Diagnóstico de Celdas	Sistema Web de mapa de alertas	Sistema Web de reportes predictivos
Sprints	6	1	4	5	4	4
Semanas	18	3	12	15	12	12
Horas x Semana	15	15	40	40	40	40
Horas Proyecto	270	45	480	600	480	480
Horas Product Owner	132	0	88	110	88	88

Costos Fase 1

Arquitectura Empresarial	
Recurso	Precio por Hora
Product Owner (1)	S/120.00
Arquitecto Empresarial(1)	S/120.00
Arquitecto Negocio(1)	S/150.00
Total Arquitectos	S/270.00

Elemento	Costo
270 Horas de Arquitectos	S/72,900.00

132 Horas Product Owner	S/15,840.00
Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/15,000.00
Total Proyecto	S/103,740.00
Total de la Fase 1	S/103,740.00

Costos Fase 2

Adquisición de la Plataforma Cloud de IBM		Entrenamiento Equipo Scrum	
Componente	PEN	Recurso	Precio por Hora
Container Registry	S/13.22	Desarrollador(5)	S/425.00
Containers in Kubernetes Clusters: 4x16 - Dedicated	S/281.88	Diseñador Web(1)	S/70.00
API Connect - Professional	S/1,296.00	Diseñador App Móvil(1)	S/80.00
Message Hub	S/145.80	Analista QA (1)	S/85.00
Secure Gateway - Professional	S/680.40	Scrum Master (1)	S/85.00
Hyper Protect DBaaS - Lite (Mongo DB)	S/0.00	Total Equipo	S/745.00

		Elemento	Costo
		45 Horas de Equipo	S/33,525.00
		Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/5,000.00
Estimado total mensual	S/2,417.30	Total Proyecto	S/38,525.00
Total de la Fase 2	S/40,942.30		

Costos Fase 3

Aplicativo Móvil		Sistema Web de Diagnóstico de Celdas	
Recurso	Precio por Hora	Recurso	Precio por Hora
Product Owner (1)	S/120.00	Product Owner (1)	S/120.00
Desarrollador(2)	S/170.00	Desarrollador(3)	S/255.00
Diseñador App Móvil(1)	S/80.00	Diseñador Web(1)	S/70.00
Analista QA (1)	S/85.00	Analista QA (1)	S/85.00

Scrum Master (1)	S/85.00	Scrum Master (1)	S/85.00
Total Equipo	S/420.00	Total Equipo	S/495.00

Elemento	Costo	Elemento	Costo
480 Horas de Equipo	S/201,600.00	600 Horas de Equipo	S/297,000.00
88 Horas Product Owner	S/10,560.00	110 Horas Product Owner	S/13,200.00
Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/15,000.00	Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/22,500.00
Total Proyecto	S/227,160.00	Total Proyecto	S/332,700.00
Total de la Fase 3	S/559,860.00		

Costos Fase 4

Sistema Web de mapa de alertas		Sistema Web de reportes predictivos	
Recurso	Precio por Hora	Recurso	Precio por Hora
Product Owner (1)	S/120.00	Product Owner (1)	S/120.00
Desarrollador(3)	S/255.00	Desarrollador(2)	S/170.00
Diseñador Web(1)	S/70.00	Diseñador Web(1)	S/70.00
Analista QA (1)	S/85.00	Analista QA (1)	S/85.00
Scrum Master (1)	S/85.00	Scrum Master (1)	S/85.00
Total Equipo	S/495.00	Total Equipo	S/410.00

Elemento	Costo	Elemento	Costo
480 Horas de Equipo	S/237,600.00	480 Horas de Equipo	S/196,800.00
88 Horas Product Owner	S/10,560.00	88 Horas Product Owner	S/10,560.00
Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/15,000.00	Gastos (Internet, equipos de cómputo, etc.) 5000 x mes	S/15,000.00
Total Proyecto	S/263,160.00	Total Proyecto	S/222,360.00
Total de la Fase 4	S/485,520.00		

Costo Total

TOTAL SOLUCIÓN COMPLETA	S/1,190,062.30
--------------------------------	-----------------------